



**VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ**

BRNO UNIVERSITY OF TECHNOLOGY

**FAKULTA STROJNÍHO INŽENÝRSTVÍ**

FACULTY OF MECHANICAL ENGINEERING

**LETECKÝ ÚSTAV**

INSTITUTE OF AEROSPACE ENGINEERING

**NÁVRH SYSTÉMU OSD DAT PRO VÝCVIK ÚDRŽBOVÉHO  
PERSONÁLU MALÉHO DOPRAVNÍHO LETOUNU**

OSD DATA SYSTEM DESIGN OF SMALL TRANSPORT AIRCRAFT FOR TRAINING OF  
MAINTENANCE PERSONNEL

**DIPLOMOVÁ PRÁCE**

MASTER'S THESIS

**AUTOR PRÁCE**

AUTHOR

Bc. Veronika Plačková

**VEDOUcí PRÁCE**

SUPERVISOR

Ing. Rostislav Košťál

BRNO 2017

## Zadání diplomové práce

Ústav: Letecký ústav  
Studentka: **Bc. Veronika Plačková**  
Studijní program: Strojní inženýrství  
Studijní obor: Letecký provoz  
Vedoucí práce: **Ing. Rostislav Košťál**  
Akademický rok: 2016/17

Ředitel ústavu Vám v souladu se zákonem č.111/1998 o vysokých školách a se Studijním a zkušebním řádem VUT v Brně určuje následující téma diplomové práce:

### **Návrh systému OSD dat pro výcvik údržbového personálu malého dopravního letounu**

#### **Stručná charakteristika problematiky úkolu:**

V diplomové práci definujte OSD (Operational Suitability Data) včetně jednotlivých oblastí. Vyhodnoťte předpisovou základnu a požadavky pro aplikaci OSD na letouny kategorie EASA CS-23. Dále získané poznatky aplikujte v oblasti výcviku mechaniků údržby, pro vybraný systém malého dopravního letounu kategorie EASA CS-23.

#### **Cíle diplomové práce:**

1. Definice OSD a rozdělení na jednotlivé oblasti.
2. Analýza předpisové základny s ohledem na OSD a výcvik mechaniků.
3. Krátký popis letounu a zvolení jednoho letadlového systému, na kterém se bude demonstrováno vytvoření OSD dat.
4. Popis zvoleného letadlového systému.
5. Vytvoření sylabu.
6. Vytvoření kontrolního testu.

#### **Seznam literatury:**

TOOLEY, M. H., WYATT, D. Aircraft electrical and electronic systems: principles, operation and maintenance. 1st ed. Amsterdam: Butterworth-Heinemann, 2009, xv, 408 s.: il., plány ; ISBN 978--7506-8695-2.

Předpis Part-66 + AMC/GM Part-66: Certifying Staff.

Příručka pro údržbu letounu EV-55.

Předpisy a dokumenty EASA. (<https://www.easa.europa.eu>)

Termín odevzdání diplomové práce je stanoven časovým plánem akademického roku 2016/17

V Brně, dne

L. S.

---

doc. Ing. Jaroslav Juračka, Ph.D.  
ředitel ústavu

---

doc. Ing. Jaroslav Katolický, Ph.D.  
děkan fakulty

## **ABSTRAKT**

Tato diplomová práce popisuje oblast údajů provozní vhodnosti, která je zavedena jako součást typové certifikace letadel. Na začátku práce je popis OSD dat, jejich vznik a zavedení. V práci jsou dále rozebrány veškeré předpisy, které jsou s touto problematikou spjaty se zaměřením na výcvik personálu údržby. Část práce je věnována popisu letounu Evektor EV-55 Outback, pro který je vytvářen výukový materiál, a popisu palivového systému tohoto letounu. Na konci práce je uveden návrh výukového materiálu pro teoretický typový výcvik personálu údržby a příklad závěrečného testu.

## **KLÍČOVÁ SLOVA**

OSD data, předpisy, údržba letadel, certifikovaný personál údržby, typový výcvik, výukový materiál, palivová soustava

## **ABSTRACT**

This master's thesis describes the area of operational suitability data that is established as part of the aircraft type certificate. The thesis first chapters are describing OSD, its origin and implementation. The thesis also analyzes all regulations that are connected with this matter and are focusing on the training of maintenance certifying staff. A part of this thesis deals with the description of aircraft Evektor EV-55 Outback, for which is created the educational material, and a description of its fuel system. The concept of educational material for maintenance certifying staff theoretical type rating training and an example of final test are at the end of the thesis.

## **KEYWORDS**

OSD, regulations, aircraft maintenance, maintenance certifying staff, type rating training, educational material, fuel system

## **Bibliografická citace**

PLAČKOVÁ, V. *Návrh systému OSD dat pro výcvik údržbového personálu malého dopravního letounu*. Brno: Vysoké učení technické v Brně, Fakulta strojního inženýrství, 2017. 61 s. Vedoucí diplomové práce Ing. Rostislav Košťál.

## **Prohlášení**

Prohlašuji, že svou diplomovou práci na téma „Návrh systému OSD dat pro výcvik údržbového personálu malého dopravního letounu“ jsem vypracovala samostatně pod vedením vedoucího diplomové práce a s použitím odborné literatury a dalších informačních zdrojů, které jsou všechny citovány na konci práce.

V Brně  
dne 20.5.2017

.....

Veronika Plačková

## **Poděkování**

Ráda bych tímto poděkovala mému vedoucímu diplomové práce Ing. Rostislavu Košťalovi. Mé poděkování patří také panu Petru Grebeníčkoví za ochotný přístup, cenné rady a připomínky při vypracování této diplomové práce a společnosti Evektor spol. s r.o., která mi poskytla veškeré podklady pro tvorbu této práce. Dále bych chtěla poděkovat mým rodičům za podporu během celého mého studia a také mému příteli, který mi byl a je velkou oporou.

# OBSAH

OBSAH .....	8
1 ÚVOD.....	9
2 ÚDAJE PROVOZNÍ VHODNOSTI (OSD DATA).....	10
2.1 Vznik údajů provozní vhodnosti.....	10
2.2 Certifikační specifikace.....	12
2.3 Zavedení OSD .....	12
3 LEGISLATIVA .....	14
3.1 Nařízení Komise (EU) č. 69/2014.....	14
3.2 Part 21.....	15
3.2.1 OSD data požadovaná pro certifikaci.....	16
3.2.2 Obsah OSD dat.....	20
3.3 CS - MCSD .....	21
3.3.1 Certifikační postup EASA.....	21
3.3.2 Minimální osnova výcviku.....	22
3.4 Part 66.....	24
4 EVEKTOR EV-55 OUTBACK.....	28
5 PALIVOVÁ SOUSTAVA.....	32
5.1 Uložení paliva.....	32
5.2 Rozvod paliva.....	35
5.3 Indikátory palivové soustavy .....	37
6 NÁVRH OSD DAT .....	39
7 ZÁVĚR.....	56
SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY .....	57
SEZNAM POUŽITÝCH ZKRATEK .....	59
SEZNAM OBRÁZKŮ.....	60
SEZNAM TABULEK.....	61



# 1 ÚVOD

Letecká doprava má významný podíl na celkové přepravě osob, nákladů a pošty. Její výhodou je přeprava na velké vzdálenosti poměrně vysokými rychlostmi. Současně umožňuje zajistit dostupnost do oblastí, kde by se jinak nebylo možné dostat.

Označuje se jako nejrychleji se rozvíjející odvětví dopravy. Vždyť první řízený let se uskutečnil díky bratrům Wrightovým 19. prosince 1903. Od té doby zaznamenala letecká doprava velký pokrok ve vývoji ve všech oblastech, ať už se jedná o používané materiály, technologie výroby nebo třeba palubní přístroje a vybavení. Tento pokrok vedl ke zvýšení komfortu pro cestující a také ke zvýšení bezpečnosti letecké dopravy.

Za bezpečnou přepravou cestujících do jejich cílové destinace stojí celá řada profesí, které se na tomto procesu podílejí. Nejedná se pouze o ty, které jsou všem dobře známé, jako jsou piloti, palubní průvodčí a řídící letového provozu. Na bezpečné, rychlé a pohodlné přepravě cestujících se podílí celá řada dalších profesí. Od konstruktérů letadel až po personál pozemního odbavení letadla, osoby zodpovídající za správné vyvážení letadla a rozložení nákladu, ale i personál údržby. Právě ten je důležitým bodem, který zodpovídá za dobrý technický stav letadla. Aby mohly být údržbové činnosti na letadlech prováděny správně, musí mít personál údržby potřebné znalosti o konkrétním typu letadla. K tomu jim pomáhají příručky údržby, které jsou výrobcí dodávány, ale také typové výcviky, které jsou vytvářeny výcvikovými organizacemi.

V této diplomové práci se budu zabývat tvorbou typového výcviku pro personál údržby malého dopravního letounu. Na začátku práce budou popsána samotná OSD data a rozebrány předpisy, které definují požadavky na personál údržby. Dále zde bude popis konkrétního typu malého dopravního letounu a rozbor vybraného letadlového systému. Výsledkem této práce bude vytvoření sylabu pro výcvik, výukových dat a závěrečného testu vztahujících se k danému letadlovému systému.

## 2 ÚDAJE PROVOZNÍ VHODNOSTI (OSD DATA)

Evropská unie vydala v roce 2014 nařízení Komise (EU) č. 69/2014, kterým se mění nařízení Komise (EU) č. 748/2012. Nařízení Komise (EU) č. 748/2012 stanovuje prováděcí pravidla pro certifikaci letové způsobilosti letadel a souvisejících výrobků, letadlových částí a zařízení a certifikaci ochrany životního prostředí, jakož i pro certifikaci projekčních a výrobních organizací. Nařízení Komise (EU) č. 69/2014 začleňuje do pravidel pro typovou certifikaci prvky hodnocení provozní vhodnosti a umožňuje Evropské agentuře pro bezpečnost letectví (European Aviation Safety Agency, EASA) schvalovat údaje provozní vhodnosti jako součást procesu typové certifikace.

Údaje provozní vhodnosti (Operational Suitability Data, OSD data) zahrnují několik částí:

1. minimální osnovu typového výcviku pilotů (Flight Crew Data, FCD),
2. údaje o letadle potřebná pro objektivní osvědčení simulátorů (Simulator Data, SIMD),
3. minimální osnovu výcviku typové kvalifikace pro osvědčující personál údržby (Maintenance Certifying Staff Data, MCSD),
4. typové údaje letadla pro výcvik palubních průvodčích (Cabin Crew Data, CCD),
5. základní seznam minimálního vybavení (Master Minimum Equipment List, MMEL).

Tyto údaje odpovídající kategorii daného letadla musí výrobce letadel, který plánuje dodat nové letadlo provozovateli z Evropské unie (EU), vytvořit už v rámci procesu samotné certifikace letadla. Tyto data pak budou představovat základ pro tvorbu seznamu minimálního vybavení (MEL) provozovatele a pro tvorbu typových výcviků posádek a údržbového personálu.  
[1]

### 2.1 Vznik údajů provozní vhodnosti

V 70. letech několik národních leteckých úřadů evropských zemí založilo organizaci Sdružené letecké úřady (Joint Aviation Authorities, JAA) se sídlem v Nizozemí. Cílem této organizace bylo vytvoření jednotných postupů v oblasti certifikace letadel a leteckých motorů. Sjednání těchto požadavků mělo vést ke zvýšení úrovně bezpečnosti v civilním letectví. Později JAA rozšířila svoji činnost i do dalších oblastí – provozu, údržby, certifikace a licencování leteckého personálu a certifikace všech kategorií letadel. JAA představoval protějšek amerického federálního úřadu pro letectví (Federal Aviation Administration, FAA). V následujících letech tyto organizace spolu spolupracovali na sjednocování předpisů a pravidel. [2, 3]

Dříve za schvalování údajů, které byly potřebné pro bezpečný provoz letadla, mezi které patřila minimální osnova typového výcviku pilotů, palubních průvodčích a MMEL, odpovídaly jednotlivé národní letecké úřady. Po vzniku JAA se členové této organizaci shodli na vytvoření Společného operačního hodnotícího výboru (Joint Operational Evaluation Board, JOEB), který měl zavést jednotný postup pro schvalování prvků provozní způsobilosti

pro všechny. Práce výboru byla dobrovolná, ale jeho doporučení měly národní úřady zavést do právního řádu své země.

Pro každý případ byl vytvářen výbor, který byl tvořen členy jednotlivých zainteresovaných stran. Úkolem výboru bylo prozkoumat provozní podmínky konkrétního typu letadla a z nich vyvodit doporučení pro typové výcviky a MMEL. [4]

Předpisy a pravidla vydávaná JAA nebyla pro členské státy povinná a jednotlivé státy tedy mohly stále upřednostňovat jejich národní předpisy. Z tohoto důvodu byla v roce 2002 na základě Nařízení Evropského parlamentu a Rady (ES) č. 1592/2002 založena Evropská agentura pro bezpečnost letectví. Cílem EASA je udržovat jednotnou vysokou úroveň bezpečnosti civilního letectví. Současně předpisy a pravidla vydávané EASA jsou závazná pro všechny členské státy EU.

Od podzimu 2003 byla činnost JAA postupně přesouvána na nově vzniklou agenturu EASA. V roce 2008 pak EASA převzala odpovědnost za veškeré činnosti, které dříve spadaly pod JAA, a organizace byla zrušena.

EASA poskytuje technické odborné znalosti v oblasti bezpečnosti letectví pro Evropskou komisi a také poskytuje technické podklady pro vytváření mezinárodních dohod. Další činností je osvědčování leteckých výrobků a organizací, které výrobky navrhují, vyrábí a provádí jejich údržbu, vydávání licencí posádkám a oprávnění provozovatelům ze třetích zemí a bezpečnost leteckého provozu. [2, 5]

I přes zrušení JAA souhlasili bývalé členské státy organizace se zachováním výboru (J)OEB. Výbor tedy pokračoval ve své činnosti, ale už pod názvem Operační hodnotící výbor (Operational Evaluation Board, OEB). Činnost výboru spadala pod EASA a jeho práce byla stále dobrovolná.

Činnost (J)OEB zahrnovala oblast typového výcviku letového personálu a MMEL, ale nezahrnovala minimální osnovu pro výcvik typové kvalifikace pro osvědčující personál údržby. Tvorba těchto výcvikových kurzů spadala pod jednotlivé národní letecké úřady. Typové výcviky musely být vytvářeny podle všeobecných požadavků Part 66, ale jinak se mohly lišit nejen svou délkou, ale i náplní. Z tohoto důvodu se EASA snažila vytvořit systém, který by vedl ke sjednocení. V roce 2004 vydala stanovisko č. 03/2004, ve kterém doporučila, aby provozní informace související s konkrétním typem letadla, které je provozované provozovatelem z EU, byla povinná. Jedná se i o informace, které byly zjištěné během činnosti OEB.

V reakci na oznámení agentury o navrhované změně předpisů začala EASA přijímat připomínky od leteckých úřadů, profesních organizací a soukromých společností. Na základě přijatých připomínek návrh na změnu předpisů (Notices of Proposed Amendment, NPA) vydaný EASA zahrnoval několik bodů:

- prvky provozní způsobilosti jsou schvalovány jako údaje o provozní vhodnosti zahrnuté do typového osvědčení (Type Certificate, TC) letadla nebo doplňkového typového osvědčení (Supplemental Type Certificate, STC),
- jádro OSD dat je pro provozovatele a výcvikové organizace povinné, nepovinné části OSD nemusí být dodrženy, ale odlišnosti musí být schváleny příslušným národním leteckým úřadem,

- většina prvků OSD dat není použitelná pro letadla jiné kategorie, než jsou složitá motorová letadla.

EASA původně chtěla schvalovat OSD data na základě vydání rozhodnutí agentury jako samostatný proces. Evropská komise s tímto postupem nesouhlasila a rozhodla, že schvalování OSD dat agenturou by mělo být prováděno v přímé souvislosti s konkrétním výrobkem. Z rozhodnutí Evropského soudního dvora a výkladu smlouvy o založení Evropského společenství nemůže EASA stanovovat závazné normy. Na základě těchto informací došlo ke změně NPA a výsledné nařízení Komise stanovuje, že provozní prvky jsou agenturou schvalovány v rámci procesu typové certifikace letadla. [2]

## 2.2 Certifikační specifikace

Certifikační specifikace vydává EASA a jejich cílem je zajištění stejné úrovně bezpečnosti v letectví. Jedná se o soubor technických norem, které se vztahují k určité oblasti (např. velké letouny, motory, lehké sportovní letouny, vrtule, hluk letadel a jiné). Zainteresované strany pak musí splňovat požadavky, které jsou uvedeny v dané certifikační specifikaci.

Proto i pro jednotlivé oblasti OSD dat byly vytvořeny certifikační specifikace:

1. CS – FCD (Údaje pro letové posádky),
2. CS – SIMD (Údaje pro simulátory),
3. CS – MCSD (Údaje pro osvědčující personál údržby),
4. CS – CCD (Údaje pro palubní průvodčí),
5. CS – MMEL (Základní seznam minimálního vybavení),
6. CS – GEN – MMEL (Obecný MMEL, letadla jiná než složitá motorové letouny).

Všechny certifikační specifikace již byly vydány s výjimkou certifikační specifikace pro osvědčující personál údržby. Tento předpis je zatím stále vytvářen a jeho vydání se nepředpokládá dříve než v roce 2018. [6, 7]

## 2.3 Zavedení OSD

Z nařízení Komise se stanovuje požadavek na výrobce letadla, který plánuje dodat toto letadlo provozovateli z EU, aby koncept OSD byl zahrnut do typového osvědčení. Současně žadatel o TC musí prokázat shodu s platnými certifikačními specifikacemi. V případě, kdy dojde ke změně typového návrhu letadla, musí žadatel o TC ověřit, zda jsou touto změnou dotčeny i prvky OSD. Jsou-li prvky OSD dotčeny, musí být žádost doplněna i o požadované změny OSD.

Aby byl přechod na nová pravidla bez problémů, byla stanovena přechodná opatření, která se vztahují na držitele typových osvědčení, provozovatele a výcvikové organizace. Současně je nutné zachovat platnost již vydaných osvědčení. Pro držitele typového osvědčení je ustanoveno, že zprávy Operačního hodnotícího výboru a základní seznamy minimálního vybavení vydané v souladu s postupy JAA nebo EASA jsou automaticky platné a pohlíží se na ně jako na údaje provozní vhodnosti. Držitelé TC navrhnu rozdělení

těchto OSD dat na povinné a nepovinné. Držitel typového osvědčení letadla, které bylo vydáno před 17. únorem 2014 a který plánuje od 17. ledna 2014 dodat provozovateli z EU nové letadlo, musí mít schválená OSD data kromě minimální osnovy výcviku údržbového personálu a kromě údajů o letadle potřebných pro osvědčení simulátorů. Stejný postup platí i pro žadatele typového osvědčení, kteří žádost vyplnili před 17. únorem 2014 a typové osvědčení jim před tímto datem nebylo vydáno.

U provozovatelů a výcvikových organizací se uznává platnost typových výcviků, způsobilosti simulátorů a MEL, které byly schválené národním leteckým úřadem. Po vytvoření a schválení OSD budou mít tyto výcvikové organizace minimálně dva roky, aby byly jejich kurzy upraveny na základě povinné části OSD. U úpravy MEL na základě přísnějšího MMEL je pro provozovatele stanovena doba 90 dnů.

Pro držitele typového osvědčení byl navíc zaveden postup „catch up“, který umožňuje vytvořit schválené OSD data pro typ letadla, kterému již bylo vydáno typové osvědčení. Žádost o tento proces je povinná pro typy letadel, která jsou ještě ve výrobě a která jsou dodávána provozovatelům z EU. Postup „catch up“ platí i pro letadla, u nichž byla výroba přerušena a znovu obnovena. V takovém případě musí být OSD data schválena předtím, než bude letadlo provozováno provozovatelem z EU. Pro modely letadel, které již nejsou ve výrobě, je „catch up“ dobrovolný. [1, 4]

Zavedení OSD dat ovlivní spoustu oblastí civilního letectví a to nejen přidáním další práce při procesu certifikace letadla, ale povede to také k dodatečným finančním nákladům u jednotlivých subjektů. EASA vytvořila seznam odvětví, které budou zavedením nového nařízení dotčeny:

- personál (piloti, palubní průvodčí, osvědčující personál údržby),
- držitelé typového osvědčení letadla a žadatelé o typové osvědčení,
- žadatelé o doplňkové typové osvědčení,
- provozovatelé a vlastníci letadel z Evropské unie,
- výcvikové organizace,
- výrobci a provozovatelé simulátorů,
- schválené organizace pro údržbu,
- příslušné úřady (Evropská agentura pro bezpečnost letectví, národní letecké úřady).

EASA předpokládá, že zavedení konceptu OSD dat bude představovat jednotnou přísnou normu pro výcviky leteckého personálu, schvalování simulátorů a základní seznam minimálního vybavení. Vliv, který to bude mít na provozní bezpečnost, má zajistit i jednotnou vysokou úroveň bezpečnosti v letectví. [4]

## 3 LEGISLATIVA

Během celého procesu návrhu letadla a jeho certifikace musí být dodržena celá řada předpisů a nařízení. OSD data jsou zavedena Nařízením Komise (EU) č. 69/2014. Pro jednotlivé prvky OSD dat jsou vydány certifikační specifikace. Konkrétně pro personál údržby se jedná o certifikační specifikaci CS – MCSD. Se zavedením OSD dat došlo také ke změně Part 21, který definuje požadavky na certifikaci letadel a souvisejících výrobků, letadlových částí a zařízení a projekčních a výrobních organizací. Oblast týkající se osvědčujícího personálu údržby je popsána pomocí Part 66.

### 3.1 Nařízení Komise (EU) č. 69/2014

Nařízení Komise (EU) č. 69/2014 bylo vydáno 27. ledna 2014. Jak už bylo výše zmíněno, toto nařízení upravuje nařízení Komise (EU) č. 748/2012. Cílem tohoto nařízení je zavést OSD data jako součást procesu certifikace letadla a současně dává EASA pravomoc ke schvalování OSD dat.

Nařízení Komise (EU) č. 69/2014 se skládá z článku 1, článku 2 a přílohy. Mění příslušné články nařízení Komise (EU) č. 748/2012, aby byl definovaný postup pro schvalování prvků OSD dat a současně bylo EASA umožněno schvalovat údaje provozní vhodnosti jakou součástí procesu typové certifikace.

Do nařízení Komise (EU) č. 748/2012 je vložen nový článek „Údaje provozní vhodnosti“. Tento článek popisuje postup schvalování OSD dat pro držitele typového osvědčení a žadatele o typové osvědčení, jak bylo popsáno již v kapitole 2.3 „Zavedení OSD“. Příloha tohoto nařízení mění také přílohu I (Part 21) nařízení Komise (EU) č. 748/2012.

Na základě tohoto nařízení musí žádost o typové osvědčení nebo typové osvědčení pro zvláštní účely letadla zahrnovat žádost o schválení OSD dat. EASA je povinna vydat certifikační specifikace pro údaje provozní vhodnosti pro prokazování vyhovění výrobků, letadlových částí a zařízení. Certifikační specifikace musí být podrobné a konkrétní, aby jasně stanovovaly podmínky, podle kterých bude TC vydáváno.

Současně je stanovena certifikační předpisová základna pro OSD data, kterou je EASA povinná žadateli o TC oznámit. Tato předpisová základna zahrnuje certifikační specifikace pro OSD data, které jsou účinné ke dni podání žádosti, a zvláštní podrobné technické specifikace (zvláštní podmínky), pokud dané certifikační specifikace nejsou pro daný výrobek vhodné z hlediska bezpečnostních norem. Žadatel o TC může zvolit možnost vyhovění změnám certifikačních specifikací, které nabudou účinnosti po podání žádosti. V takovém případě musí žadatel vyhovět i ostatním změnám, které EASA považuje za související se změnami certifikačních specifikací. Žadatel o TC je povinen prokázat agentuře vyhovění požadavkům certifikační předpisové základny na základě prostředků, které poskytne EASA. Na základě prokázání vyhovění požadavkům je žadateli vydáno typové osvědčení.

Držitel TC musí uchovávat veškeré konstrukční informace, výkresy a zkušební protokoly, aby bylo možné zajištění zachování letové způsobilosti výrobku a zachování platnosti údajů provozní vhodnosti. Dále je povinen zpracovat a aktualizovat příručky požadované pro konkrétní výrobek na základě požadavků certifikační předpisové základny.

Držitel typového osvědčení zajišťuje dostupnost údajů provozní vhodnosti. Minimálně jedna sada kompletních údajů OSD dat je poskytnuta každému provozovateli z EU předtím, než musí být informace použity v rámci výcvikové organizace nebo provozovatelem z EU. Provozovateli z EU je také hlášena každá změna OSD dat. Kompletní údaje OSD dat a jejich změny jsou na požádání poskytnuty národním úřadu a každé osobě, která musí vyhovět některému z prvků OSD dat.

Další část přílohy nařízení zavádí změny v oblasti schvalování změn typových osvědčení. Nyní jsou v těchto změnách zahrnuty i případné změny údajů provozní vhodnosti. V případě doplňkového typového osvědčení (Supplemental Type Certificate, STC) musí žádost obsahovat popis, označení a změny údajů provozní vhodnosti.

Poslední část se zabývá vydáním oprávnění organizace k projektování. Projekční organizace musí prokázat, že má dostatek zkušených pracovníků, pracovní prostory, zařízení a vybavení, aby mohla splňovat požadavky na letovou způsobilost a provozní vhodnost výrobku. Oprávnění organizace uvádí druhy projekčních činností, kategorie výrobků, letadlových částí a zařízení, pro které je organizace držitelem oprávnění. [1]

## 3.2 Part 21

Part 21 představuje přílohu I k nařízení Komise (EU) č. 748/2012, které bylo vydáno 3. srpna 2012. Tato příloha se zabývá certifikací letadel a souvisejících výrobků, letadlových částí a zařízení a certifikací projekčních a výrobních organizací. Part 21 je rozdělen do dvou oddílů, které se dále člení na hlavy. V dodatcích k příloze I jsou uveřejněny formuláře EASA.

Základní členění Part 21:

- Oddíl A – Technické požadavky
  - Hlava A – Obecná ustanovení
  - Hlava B – Typová osvědčení a typová osvědčení pro zvláštní účely
  - Hlava D – Změny typových osvědčení a typových osvědčení pro zvláštní účely
  - Hlava E – Doplňková typová osvědčení
  - Hlava F – Výroba bez oprávnění organizace k výrobě
  - Hlava G – Oprávnění organizace k výrobě
  - Hlava H – Osvědčení letové způsobilosti a osvědčení letové způsobilosti pro zvláštní účely
  - Hlava I – Osvědčení hlukové způsobilosti
  - Hlava J – Oprávnění organizace k projektování
  - Hlava K – Letadlové části a zařízení
  - Hlava M – Opravy
  - Hlava O – Oprávnění ETSO
  - Hlava P – Povolení k letu
  - Hlava Q – Označování výrobků, letadlových částí a zařízení

- Oddíl B – Postupy pro příslušné úřady
  - Hlava A – Obecná ustanovení
  - Hlava B – Typová osvědčení a typová osvědčení pro zvláštní účely
  - Hlava D – Změny typových osvědčení a typových osvědčení pro zvláštní účely
  - Hlava E – Doplnková typová osvědčení
  - Hlava F – Výroba bez oprávnění organizace k výrobě
  - Hlava G – Oprávnění organizace k výrobě
  - Hlava H – Osvědčení letové způsobilosti a osvědčení letové způsobilosti pro zvláštní účely
  - Hlava I – Osvědčení hlukové způsobilosti
  - Hlava J – Oprávnění organizace k projektování
  - Hlava K – Letadlové části a zařízení
  - Hlava M – Opravy
  - Hlava O – Oprávnění ETSO
  - Hlava P – Povolení k letu
  - Hlava Q – Označování výrobků, letadlových částí a zařízení

Výkonný ředitel EASA vydal k Part 21 přijatelné způsoby průkazu (Acceptable Means of Compliance, AMC) a poradenský materiál (Guidance Material, GM) prostřednictvím rozhodnutí č. 2012/020/R, které bylo vydáno 30. října 2012. Toto AMC/GM k Part 21 je již druhým vydáním přijatelných způsobů průkazu a poradenského materiálu k Part 21. AMC/GM k Part 21 obsahuje přijatelné způsoby průkazu a poradenský materiál k jednotlivým článkům pravidel v Part 21. AMC/GM je členěn stejně jako Part 21, ale formuláře jsou uvedeny přímo u příslušných článků. [8]

Po zavedení údajů provozní vhodnosti byly k AMC/GM doplněny dvě přílohy na základě rozhodnutí výkonného ředitele EASA. Prvním je rozhodnutí č. 2014/007/R, které bylo vydáno 31. ledna 2014. Jedná se o druhou přílohu druhého vydání a zabývá se údaji provozní vhodnosti. Druhé je rozhodnutí č. 2016/007/R vydané 26. dubna 2016. To se zabývá změnami údajů provozní vhodnosti a představuje šestou přílohu druhého vydání AMC/GM. [9, 10]

### **3.2.1 OSD data požadovaná pro certifikaci**

Ve druhé příloze Part 21 (Údaje provozní vhodnosti) je vysvětleno, že ne všechny prvky OSD dat, musí být vždy součástí schválených OSD dat pro konkrétní letadlo. V případě, že provozní předpisy nevyžadují přítomnost palubních průvodců na palubě, OSD data pro výcvik palubních průvodců nejsou požadována v rámci certifikace. Stejný případ je v případě minimální osnovy typového výcviku pro piloty. Pokud letadlo spadá do kategorie tzv. skupinové kvalifikace, není typový výcvik pro piloty požadován v rámci OSD. Pokud by byl zvažován pro certifikaci nový model letadla, který by vycházel ze stávajícího modelu letadla, není požadováno vytvoření celé osnovy typového výcviku pro piloty. V takovém případě je postačující vytvoření osnovy pro rozdílový výcvik.

Většina prvků OSD dat není potřebná pro letadla, která spadají do kategorie jiných než složitých motorových letadel.



Níže je uvedeno několik příkladů z Part 21:

- Minimální osnova pro typový výcvik pilotů se vytváří pouze u letadel, která mají vlastní typovou kvalifikaci. Pro malá letadla spadající do kategorie se skupinovou kvalifikací se typový výcvik pro piloty nevytváří. EASA ovšem může v konkrétním případě rozhodnout, že typový výcvik musí být vytvořen, pokud je to nutné z důvodu výkonu, návrhu nebo jiné charakteristiky letadla, která vyžaduje speciální výcvik. Rozhodnutí, zda letadlo má vlastní typovou kvalifikaci nebo spadá do skupinové kvalifikace, vydává EASA na základě hodnocení kritérií, která se nachází v příslušné certifikační specifikaci. Žadatel o TC může dobrovolně vytvořit minimální osnovu pro typový výcvik pilotů, která bude schválena jakou součástí OSD dat, i pokud to není pro dané letadlo požadováno.
- Minimální osnova výcviku typové kvalifikace pro osvědčující personál údržby se požaduje pouze u letadel s typovou kvalifikací. Žadatel o TC může opět dobrovolně tuto osnovu výcviku vytvořit, i když není pro dané letadlo požadována.
- Údaje o letadle potřebná pro objektivní osvědčení simulátorů jsou požadována pouze v případě, kdy je v rámci typového výcviku pilotů využíván letecký simulátor.
- Typové údaje letadla pro výcvik palubních průvodčích jsou požadovány, pokud sedačková kapacita letadla vyžaduje na základě provozních předpisů přítomnost palubních průvodčích na palubě. Palubní průvodčí se musí nacházet na palubách letadel s maximální sedačkovou kapacitou pro více než 19 cestujících.
- Požadavek na vytvoření základního seznamu minimálního vybavení je povinný pro všechna letadla, která se budou používat pro komerční leteckou dopravu. V takovém případě musí mít provozovatel letadla vytvořen odpovídající seznam minimálního vybavení (Minimum Equipment List, MEL). Z toho vyplývá, že MMEL bude muset být vytvářen i pro letadla z kategorie jiná než složitá letadla. Aby se ovšem minimalizovala zátěž pro žadatele o typové osvědčení, zavádí se následující pravidla:
  1. Pro jiná než složitá letadla kromě velmi lehkých letounů, lehkých sportovních letounů a motorizovaných kluzáků se vytváří obecný MMEL na základě příslušné certifikační specifikace.
  2. Pro velmi lehké letouny, lehké sportovní letouny, velmi lehká rotorová letadla, kluzáky a motorové kluzáky, balóny a vzducholodě se MMEL vytvářet nemusí. Předpokládá se, že požadované vybavení je uvedeno v záznamovém listu typového osvědčení (Type Certificate Data Sheet, TCDS) společně s požadovaným vybavením pro daný let na základě dalších pravidel (např. provozní požadavky). Toto určené vybavení musí být funkční během každého letu. [9]

Níže uvedené tabulky přehledně ukazují, které prvky OSD dat musí být vytvořeny pro typové osvědčení určitého letadla.

**Tabulka 1** Požadované údaje pro letové posádky [10]

<b>Údaje pro letové posádky (FCD)</b>	
Kategorie letadla	FCD požadovány
1. Letouny s: <ul style="list-style-type: none"> <li>• maximální vzletovou hmotností (MTOW) nad 5700 kg,</li> <li>• více než 19 cestujícími,</li> <li>• letovou posádkou skládající se minimálně ze dvou pilotů,</li> <li>• jedním proudovým motorem,</li> <li>• dvěma nebo více turbovrtulovými motory.</li> </ul> 2. Vrtulníky kromě velmi lehkých rotorových letadel 3. Konvertoplány 4. Vzducholodě poháněné plynem	ANO
1. Letouny s: <ul style="list-style-type: none"> <li>• MTOW nad 2000 kg, ale do 5700 kg,</li> <li>• letovou posádkou skládající se minimálně z jednoho pilota,</li> <li>• žádným proudovým motorem,</li> <li>• pouze jedním turbovrtulovým motorem.</li> </ul> 2. Velmi lehká rotorová letadla	NE (Obecně) ANO (Na základě provozních zkušeností, charakteristik, výkonů nebo technologické úrovně vybavení kokpitu, je požadován typový výcvik pro bezpečný provoz)
1. Letouny s: <ul style="list-style-type: none"> <li>• MTOW do 2000 kg,</li> <li>• letovou posádkou skládající se minimálně z jednoho pilota,</li> <li>• žádným proudovým motorem,</li> <li>• pouze jedním turbovrtulovým motorem.</li> </ul> 2. Kluzáky, motorové kluzáky 3. Balóny 4. Vzducholodě poháněné horký vzduch	NE

**Tabulka 2** Požadované údaje pro simulátory [10]

<b>Údaje pro simulátory (SIMD)</b>	
Kategorie letadla	SIMD požadovány
Letadlo, u kterého jsou požadovány FCD a minimální osnova výcviku zahrnuje použití: <ul style="list-style-type: none"> <li>• leteckého simulátoru pro letoun,</li> <li>• leteckého simulátoru nebo leteckého výcvikového zařízení úrovně 3 pro vrtulníky.</li> </ul>	ANO
1. Letadlo, u kterého jsou požadovány FCD, ale minimální osnova výcviku nezahrnuje použití leteckého simulátoru nebo leteckého výcvikového zařízení úrovně 3 pro vrtulníky 2. Letadlo, pro které nejsou FCD požadovány	NE

**Tabulka 3** Požadované údaje pro palubní průvodčí [10]

Údaje pro palubní průvodčí (CCD)	
Kategorie letadla	CCD požadovány
Letadlo s maximální sedačkovou kapacitou více než 19 cestujících	ANO
Letadlo s maximální sedačkovou kapacitou 19 cestujících a méně	NE

**Tabulka 4** Požadované údaje pro osvědčující personál údržby [10]

Údaje pro osvědčující personál údržby (MCSD)	
Kategorie letadla	MCSD požadovány
1. Letouny s: <ul style="list-style-type: none"> <li>• MTOW nad 5700 kg,</li> <li>• více než 19 cestujícími,</li> <li>• letovou posádkou skládající se minimálně ze dvou pilotů,</li> <li>• proudovým motorem,</li> <li>• dvěma nebo více turbovrtulovými motory,</li> <li>• provozem ve výšce nad FL290,</li> <li>• fly-by-wire.</li> </ul> 2. Vrtulníky s: <ul style="list-style-type: none"> <li>• MTOW nad 3175 kg,</li> <li>• více než 9 cestujícími,</li> <li>• letovou posádkou skládající se minimálně ze dvou pilotů,</li> <li>• fly-by-wire,</li> <li>• více než jedním motorem.</li> </ul> 3. Konvertoplány	ANO
1. Letouny s: <ul style="list-style-type: none"> <li>• MTOW do 5700 kg,</li> <li>• 19 cestujícími a méně,</li> <li>• letovou posádkou skládající se minimálně z jednoho pilota,</li> <li>• jedním pístovým nebo turbovrtulovým motorem,</li> <li>• provozem ve výšce pod FL290,</li> <li>• bez fly-by-wire.</li> </ul> 2. Vrtulníky s: <ul style="list-style-type: none"> <li>• MTOW do 3175 kg,</li> <li>• 9 cestujícími a méně,</li> <li>• letovou posádkou skládající se minimálně z jednoho pilota,</li> <li>• bez fly-by-wire,</li> <li>• jedním motorem.</li> </ul> 3. Kluzáky, motorové kluzáky 4. Balóny 5. Vzducholodě	NE

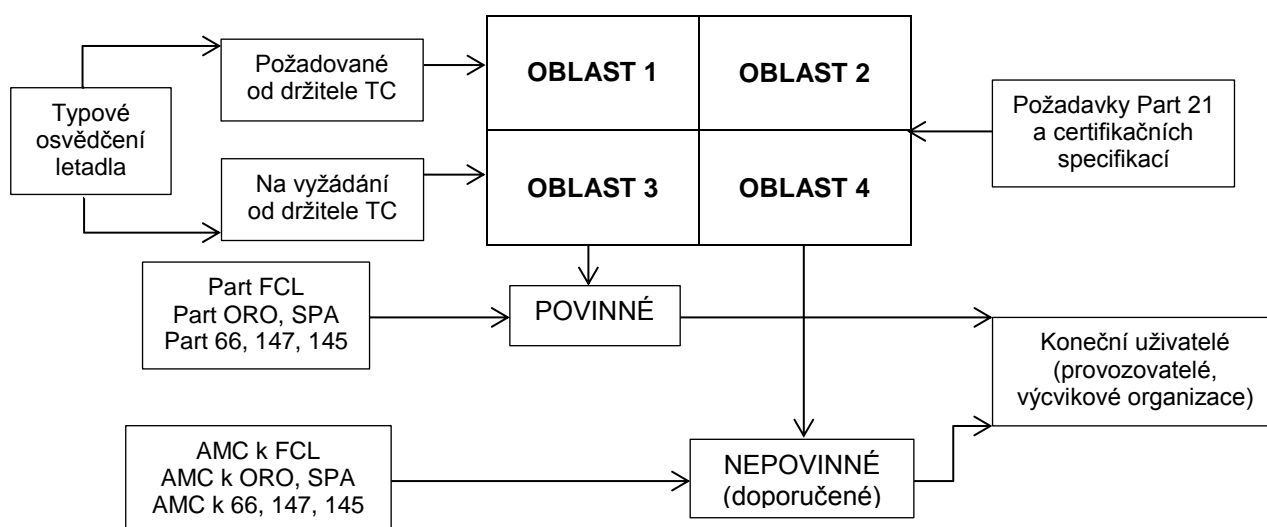
**Tabulka 5** Požadovaný základní seznam minimálního vybavení [10]

<b>Základní seznam minimálního vybavení (MMEL)</b>	
Kategorie letadla	MMEL požadován
1. Letouny s: <ul style="list-style-type: none"> <li>• MTOW nad 5700 kg,</li> <li>• více než 19 cestujícími,</li> <li>• letovou posádkou skládající se minimálně ze dvou pilotů,</li> <li>• dvěma nebo více turbovrtulovými motory.</li> </ul> 2. Vrtulníky s: <ul style="list-style-type: none"> <li>• MTOW nad 3175 kg,</li> <li>• více než 9 cestujícími,</li> <li>• letovou posádkou skládající se minimálně ze dvou pilotů.</li> </ul> 3. Konvertoplány	ANO (CS – MMEL)
1. Vrtulníky s: <ul style="list-style-type: none"> <li>• MTOW do 3175 kg,</li> <li>• 9 cestujícími a méně,</li> <li>• letovou posádkou skládající se minimálně z jednoho pilota,</li> <li>• nejedná se o velmi lehké rotorové letadlo.</li> </ul> 2. Vzducholodě mimo kategorii ELA2	ANO (Speciální podmínky z CS – MMEL)
Letouny podle CS – 23 s: <ul style="list-style-type: none"> <li>• MTOW do 5700 kg,</li> <li>• 19 cestujícími a méně,</li> <li>• letovou posádkou skládající se minimálně z jednoho pilota,</li> <li>• jedním pístovým nebo turbovrtulovým motorem,</li> <li>• nespádající do kategorie ELA1 nebo ELA2.</li> </ul>	ANO (CS – GEN – MMEL)
Letadla spadající do kategorie ELA1 nebo ELA2	NE (Pouze požadované vybavení)

Údaje provozní vhodnosti nemusí být vždy hotové v době vydání typového osvědčení nebo doplňkového typového osvědčení. Žadatel o TC ale musí stanovit dobu, do které budou OSD data dostupná. OSD data by měla být schválena předtím, než je budou potřebovat výcvikové organizace nebo provozovatel z Evropské unie. Někdy je ovšem potřebné vydat část OSD dat předtím, než bude vydáno typové osvědčení, např. z důvodu typového výcviku. EASA může dočasně schválit některé prvky OSD dat před schválením celých OSD dat, které budou použity pro konkrétní účely, např. zahájení typového výcviku. [9]

### 3.2.2 Obsah OSD dat

Údaje provozní vhodnosti se skládají z prvků, které musí být navrženy žadatelem o TC a z prvků, které může žadatel o TC doplnit až na vyžádání. Obě skupiny, ať už se jedná o požadované nebo dodatečné prvky, se dělí na povinné a nepovinné prvky pro provozovatele nebo výcvikové organizace (Obr. 1).



**Obr. 1** Obsah OSD dat [9]

Oblast 1 je požadovaná od držitele TC a je povinná pro konečné uživatele. Oblast 2 je požadovaná od držitele TC, ale není povinná pro konečné uživatele, je pouze doporučená. Oblast 3 je poskytnuta držitelem TC na vyžádání a je povinná pro konečné uživatele. Oblast 4 je poskytnuta na vyžádání a není povinná pro konečné uživatele. Přesný obsah jednotlivých oblastí je uvedený v certifikační specifikaci pro jednotlivé prvky OSD. Pro snadnější orientaci by OSD data měla mít jasně rozdělené prvky na povinné a nepovinné pro provozovatele nebo výcvikové organizace. [9]

### 3.3 CS - MCSD

Certifikační specifikace pro osvědčující personál údržby má poskytovat informace potřebné pro tvorbu OSD dat, konkrétně pro tvorbu minimální osnovy výcviku typové kvalifikace pro osvědčující personál údržby zahrnující stanovení typové kvalifikace. V současnosti je tato certifikační specifikace vytvářena a EASA nepředpokládá její vydání před rokem 2018. Žadatelům o typové osvědčení je poskytnuto certifikační memorandum, které představuje prozatimní doporučení pro certifikační postup v oblasti OSD dat pro údržbový personál. Toto memorandum je platné nejen pro nové žadatele o TC, ale i pro stávající držitele TC, kteří chtějí dobrovolně zažádat o schválení OSD dat pro údržbový personál pro letadlo, které nespadá do skupiny 1 podle poradenského materiálu Part 21 nebo pro již certifikované letadlo. [7]

#### 3.3.1 Certifikační postup EASA

Typová kvalifikace pro účely schválení průkazu způsobilosti k údržbě letadel (Aircraft Maintenance Licence, AML) je navrhovaná žadatelem o typové osvědčení nebo držitelem typového osvědčení a schválená Evropskou agenturou pro bezpečnost letectví. Typová kvalifikace bude zahrnuta v záznamovém listu typového osvědčení. Stanovená typová kvalifikace může zahrnovat všechny modely/varianty specifikované v záznamovém listu.

Pro požadavek jiné typové kvalifikace odlišné od existující typové kvalifikace by měla být posouzeny následující kritéria:

- letadlo vyžaduje jinou typovou kvalifikaci,
- letadlo vyžaduje rozsáhlejší úpravu pro zástavbu jiného typu motoru,
- letadlo vyžaduje doplňkové typové osvědčení pro instalaci jiného typu motoru,
- je velký rozdíl mezi obsahem minimální osnovy výcviku a/nebo délkou výcviku,
- na základě doporučení vydané žadatelem o typové osvědčení nebo EASA. [7]

### **3.3.2 Minimální osnova výcviku**

Obsah minimální osnovy výcviku pro konkrétní typ letadla by měl být rozdělen do čtyř oblastí, které jsou definované v poradenském materiálu Part 21 (Obr. 1), aby bylo stanoveno, zda jde o povinný nebo nepovinný prvek pro provozovatele nebo výcvikovou organizaci. Osnova by měla stanovovat minimální teoretický a praktický typový výcvik pro personál údržby.

Certifikační memorandum poskytuje žadatelům o TC a držitelům TC seznam, který popisuje příklady prvků výcviku spadající do jednotlivých oblastí. Žadatel o TC musí posoudit vhodnost těchto příkladů pro jeho konkrétní návrh.

Rozdělení oblastí minimální osnovy výcviku:

#### **Oblast 1**

První oblast zahrnuje stanovení typové kvalifikace.

Stanovení základního uspořádání letadla pro typový výcvik údržbového personálu. Toto uspořádání by mělo být popsáno pomocí systému ATA. V rámci výcviku by mělo být zahrnuto rozdělení na úrovni podsoustav a rozdělení technických informací, např. umístění, popis, označení, normální činnost, abnormální činnost, speciální úkony související se základním seznamem minimálního vybavení. Certifikované uspořádání letadla popsané v první oblasti osnovy výcviku by mělo pokrýt celé základní uspořádání letadla potřebné pro výcvik typové kvalifikace osvědčujícího personálu údržby. V oblasti 3 a 4 by měly být uvedeny varianty certifikovaného uspořádání, např. jiná varianta na úrovni soustavy, podsoustavy nebo vybavení, která je navíc nebo namísto varianty v základním uspořádání.

Oblast údržby se zvláštním důrazem (Maintenance Area of Specific Emphasis, MASE) zahrnuje jakýkoliv prvek, který je podle žadatele o TC nový, specifický nebo jedinečný v oblasti údržby. Mělo by se jednat o technický nebo provozní prvek, na který by měl být personál údržby upozorněn.

V příloze tohoto memoranda je popsáno, na základě jakých kritérií by měl být rozpoznán prvek MASE:

- bezpečnostní vliv na letadlo nebo posádku (např. nové technologie, materiály, funkce),
- složitost (jak složité je splnit proceduru, např. použití složitějšího vybavení, koordinace činností mezi více osobami),

- neobvyklý návrh (speciální vlastnosti vyplývající z nového nebo neobvyklého návrhu a související se soustavou nebo podsoustavou),
- frekvence (jak často se bude provádět určitá procedura údržby nebo bude docházet k výměně určitého prvku),
- lidský faktor (vliv lidského faktoru na soustavu, podsoustavu, prvek nebo proceduru, např. přístupnost pro údržbu, vliv váhy nebo rozměrů prvku),
- zkušenosti z praxe (zpětná vazba od provozovatelů),
- základní seznam minimálního vybavení (zvážení, zda je prvek součástí MMEL),
- speciální nářadí, vybavení nebo testování.

Pro identifikaci prvků MASE je vyžadován systematický postup. Žadatel o TC by měl použít rozdílné metody pro identifikaci takového prvku a dokázat shodu s tímto certifikačním memorandem. Pro stanovení prvků MASE je možné použít požadavky některých certifikačních specifikací a postupy Part 21.

### **Oblast 2**

Ve druhé oblasti jsou definované prerekvizity studenta (vědomosti, zkušenosti, kvalifikace) potřebné pro konkrétní výcvik typové kvalifikace, např. předchozí zkušenosti s údržbou letadel, znalosti a zkušenosti s opravou a spojováním kompozitních prvků.

Stanovení logického uspořádání prvků v osnově výcviku.

### **Oblast 3**

Třetí oblast stanovuje všechny prvky, které by měly být zařazeny do rozdílového výcviku pro různé typy nebo modely spadající pod stejný typ letadla. Tyto prvky by měly být stanoveny na základě stejných kritérií jako pro oblast 1.

### **Oblast 4**

Čtvrtá oblast popisuje jakýkoliv prvek, který je stanoven na základě podmínek druhé oblasti a který by měl být zařazen do rozdílového výcviku pro různé typy nebo modely spadající pod stejný typ letadla.

Stanovení návrhu kurzu, tento návrh může zahrnovat pouze cíle výuky, oblasti zkoušky nebo stanovení kompletního kurzu.

Určení možnosti použití speciálních tréninkových zařízení pro údržbu.

Stanovení doby kurzu pro výcvik typové kvalifikace. Stanovení doby může být provedeno celkově za celý kurz a nebo pro jednotlivé prvky z osnovy výcviku.

Návrh dalších dodatečných kurzů, např. spouštění motoru, speciální opravy kompozitů, pokročilé způsoby hledání závad (Troubleshooting, T/S).

Stanovení dalších prvků, které doplňují obsah první, druhé a třetí oblasti a které jsou doporučené držitelem typového osvědčení pro uživatele OSD dat pro osvědčující personál údržby. [7]

### 3.4 Part 66

Nařízení Komise (EU) č. 1321/2014 bylo vydáno 26. listopadu 2014. Zabývá se zachováním letové způsobilosti letadel a leteckých výrobků, letadlových částí a zařízení a schvalování organizací a personálu zapojených do těchto úkolů. Příloha III tohoto nařízení představuje Part 66, který se týká osvědčujícího personálu údržby.

Základní členění Part 66:

- Oddíl A – Technické požadavky
  - Hlava A – Průkaz způsobilosti k údržbě
- Oddíl B – Postupy pro příslušné úřady
  - Hlava A – Obecně
  - Hlava B – Vydání průkazu způsobilosti k údržbě letadel
  - Hlava C – Zkoušky
  - Hlava D – Převod kvalifikací osvědčujícího personálu
  - Hlava E – Zápočty
  - Hlava F – Průběžný dozor
- Dodatky
  - Dodatek I – Požadavky na základní znalosti
  - Dodatek II – Úroveň základní zkoušky
  - Dodatek III – Úrovně typového výcviku a zkoušky.  
Zácvik na pracovišti
  - Dodatek IV – Požadavky na praxi pro rozšíření průkazu  
způsobilosti k údržbě letadel
  - Dodatek V – Formulář 19 EASA (Žádost)
  - Dodatek VI – Formulář 26 EASA (Průkaz způsobilosti  
k údržbě letadel podle přílohy III) [11]

Stejně jako pro Part 21 byly i pro Part 66 vydány přijatelné způsoby průkazu a poradenský materiál prostřednictvím rozhodnutí výkonného ředitele EASA č. 2015/029/R. [12]

Part 66 stanovuje požadavky pro podání žádosti o průkaz způsobilosti k údržbě, jeho vydání a zachování platnosti. Žadateli o průkaz musí být alespoň 18 let. Žádost se podává stanovenému příslušnému úřadu a musí být podložena dokumentací, která prokazuje splnění požadavků na teoretické znalosti, praktický výcvik a praxi. Zkoušky prokazující požadovanou úroveň znalostí jsou prováděny v organizacích pro výcvik nebo v příslušném úřadu. Navíc musí žadatel splnit požadavky minimální praxe v údržbě dle odpovídající kategorie a podkategorie průkazu způsobilosti, která zahrnuje typický seznam úkolů údržby letadel. Po pěti letech od posledního vydání nebo změny se průkaz stává neplatným, pokud držitel nezažádá o jeho ověření u příslušného úřadu. Pokud se stane průkaz neplatným, pozbydou platnosti veškerá práva k osvědčování daného držitele. Personál, který provádí osvědčování o uvolnění letounů do provozu, musí na vyžádání oprávněnou osobou předložit svůj průkaz způsobilosti jako doklad o kvalifikaci do 24 hodin.



Průkaz způsobilosti může být pozastaven, omezen nebo zrušen, pokud příslušný úřad zjistí bezpečnostní problém nebo se držitel průkazu dopustil některé z těchto činností:

- získání průkazu způsobilosti k údržbě paděláním dokladů,
- neprovedení požadované údržby a neohlášení této skutečnosti,
- provedení nedbalé údržby,
- padělání záznamů o údržbě,
- vydání osvědčení o uvolnění do provozu přesto, že nebylo ověřeno provedení údržby stanovené v osvědčení o uvolnění,
- provedení údržby nebo vydání osvědčení o uvolnění do provozu pro vlivem alkoholu nebo omamných látek. [11]

V Part 66 jsou stanoveny kategorie průkazů způsobilosti k údržbě:

- Kategorie A – osvědčující mechanik traťové údržby,
- Kategorie B1 – osvědčující technik traťové údržby pro drak, systémy, motor,
- Kategorie B2 – osvědčující technik traťové údržby pro avioniku,
- Kategorie B3 – osvědčující technik traťové údržby pro letouny s pístovým motorem bez přetlakové kabiny s MTOW 2000 kg a nižší,
- Kategorie C – osvědčující technik údržby na technické základně.

Kategorie A a B1 se člení na podkategorie:

- A1, B1.1 – letouny s turbínovými motory,
- A2, B1.2 – letouny s pístovými motory,
- A3, B1.3 – vrtulníky s turbínovými motory,
- A4, B1.4 – vrtulníky s pístovými motory.

Kategorie B2, B3 a C nejsou na podkategorie rozčleněny. [11, 13]

Pro držitele průkazu způsobilosti k údržbě jsou na základě těchto kategorií a podkategorií stanovena práva, požadavky na základní znalosti a praxi a také požadavky na úroveň typového výcviku.

Pro účely kvalifikace průkazů způsobilosti k údržbě jsou letadla rozčleněna do tří skupin:

- Skupina 1:
  - složitá motorová letadla,
  - vícemotorové vrtulníky,
  - letouny s maximální letovou výškou větší než FL290,
  - letadla vybavená elektroimpulzními systémy řízení,
  - jiná letadla vyžadující typovou kvalifikaci, pokud je stanoveno EASA.

- Skupina 2:
  - podskupina 2a – jednomotorové turbovrtulové letouny,
  - podskupina 2b – jednomotorové turbínové vrtulníky,
  - podskupina 2c – jednomotorové pístové vrtulníky.
- Skupina 3:
  - letouny s pístovým motorem, které nejsou uvedeny ve skupině 1.

Kvalifikace na letadlo jsou zapsány v průkazu způsobilosti. Rozdělení letadel do skupiny 1, 2 a 3 určuje, jaká úroveň typové kvalifikace je potřeba pro jednotlivé kategorie a podkategorie průkazů způsobilosti. [11]

Tabulka 6 ukazuje požadavky na typovou kvalifikaci pro jednotlivé skupiny letadel a kategorie průkazů způsobilosti k údržbě.

**Tabulka 6** Požadavky typové kvalifikace [11, 12]

Skupina letadel	Kategorie B1/B3	Kategorie B2	Kategorie C
<b>Skupina 1:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• složitá motorová letadla,</li> <li>• vícemotorové vrtulníky,</li> <li>• letouny s letovou výškou FL290 a více</li> <li>• letadla s fly-by-wire</li> <li>• jiná letadla požadovaná EASA.</li> </ul>	<b>(Pro B1)</b>  <b>Typová kvalifikace na letadlo</b>  Typový výcvik: <ul style="list-style-type: none"> <li>• teoretický,</li> <li>• praktický,</li> <li>• zácvik na pracovišti (on-the-job training, OJT) pro první letadlo z podkategorie průkazu způsobilosti.</li> </ul>	<b>Typová kvalifikace na letadlo</b>  Typový výcvik: <ul style="list-style-type: none"> <li>• teoretický,</li> <li>• praktický,</li> <li>• OJT pro první letadlo z podkategorie průkazu způsobilosti.</li> </ul>	<b>Typová kvalifikace na letadlo</b>  Typový výcvik: <ul style="list-style-type: none"> <li>• teoretický.</li> </ul>
<b>Skupina 2:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• jednomotorové turbovrtulové letouny,</li> <li>• jednomotorové turbínové vrtulníky,</li> <li>• jednomotorové pístové vrtulníky.</li> </ul>	<b>(Pro B1.1, B1.3, B1.4)</b>  <b>Typová kvalifikace na letadlo</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• typový výcvik a OJT nebo</li> <li>• typová zkouška a praxe.</li> </ul> <b>Plná kvalifikace podskupin</b> Pro alespoň tři typy letadel různých výrobců reprezentujících podskupinu <ul style="list-style-type: none"> <li>• typový výcvik a OJT nebo</li> <li>• typová zkouška a praxe.</li> </ul> <b>Kvalifikace podskupin výrobců</b> Pro alespoň dva typy letadel stejného výrobce reprezentujících podskupinu <ul style="list-style-type: none"> <li>• typový výcvik a OJT nebo</li> <li>• typová zkouška a praxe.</li> </ul>	<b>Typová kvalifikace na letadlo</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• typový výcvik a OJT nebo</li> <li>• typová zkouška a praxe.</li> </ul> <b>Plná kvalifikace podskupin</b> Prokázání praxe údržby.  <b>Kvalifikace podskupin výrobců</b> Prokázání praxe údržby.	<b>Typová kvalifikace na letadlo</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• typový výcvik nebo</li> <li>• typová zkouška.</li> </ul> <b>Plná kvalifikace podskupin</b> Pro alespoň tři typy letadel různých výrobců reprezentujících podskupinu <ul style="list-style-type: none"> <li>• typový výcvik nebo</li> <li>• typová zkouška.</li> </ul> <b>Kvalifikace podskupin výrobců</b> Pro alespoň dva typy letadel stejného výrobce reprezentujících podskupinu <ul style="list-style-type: none"> <li>• typový výcvik nebo</li> <li>• typová zkouška.</li> </ul>

Skupina letadel	Kategorie B1/B3	Kategorie B2	Kategorie C
<b>Skupina 3:</b> Letouny s pístovým motorem, které nejsou uvedeny ve skupině 1	<b>(Pro B1.2)</b>  <b>Typová kvalifikace na letadlo</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• typový výcvik a OJT nebo</li> <li>• typová zkouška a praxe.</li> </ul> <b>Plná kvalifikace skupiny</b> Prokázání praxe údržby. Omezení: <ul style="list-style-type: none"> <li>• letouny s přetlakovou kabinou,</li> <li>• letouny s kovovou konstrukcí,</li> <li>• letouny s kompozitovou konstrukcí,</li> <li>• letouny s dřevěnou konstrukcí,</li> <li>• letouny s kovovou trubkovou konstrukcí a plátěným potahem.</li> </ul>	<b>Typová kvalifikace na letadlo</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• typový výcvik a OJT nebo</li> <li>• typová zkouška a praxe.</li> </ul> <b>Plná kvalifikace skupiny</b> Prokázání odpovídajících zkušeností údržby.	<b>Typová kvalifikace na letadlo</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• typový výcvik a OJT nebo</li> <li>• typová zkouška a praxe.</li> </ul> <b>Plná kvalifikace skupiny</b> Prokázání praxe údržby.
<b>Letouny s pístovým motorem bez přetlakové kabiny s MTOW 2000 kg a nižší</b>	<b>(Pro B3)</b>  <b>Kvalifikace „letouny s pístovým motorem bez přetlakové kabiny s MTOW 2000 kg a nižší“</b> Prokázání praxe údržby. Omezení: <ul style="list-style-type: none"> <li>• letouny s kovovou konstrukcí,</li> <li>• letouny s kompozitovou konstrukcí,</li> <li>• letouny s dřevěnou konstrukcí,</li> <li>• letouny s kovovou trubkovou konstrukcí a plátěným potahem.</li> </ul>	<b>Neaplikovatelná</b>	<b>Neaplikovatelná</b>

## 4 EVEKTOR EV-55 OUTBACK

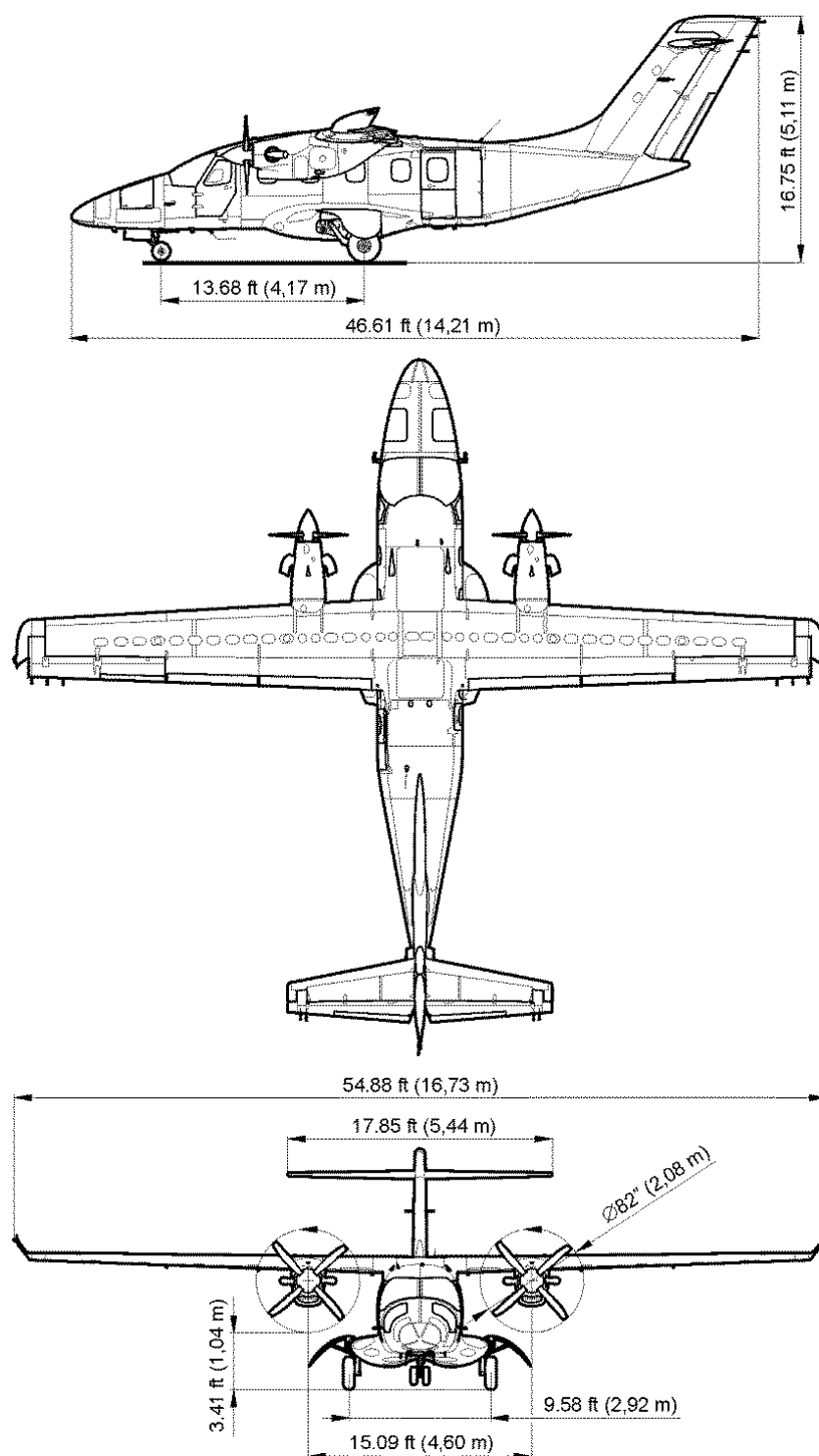
Tvorba OSD dat bude v rámci této diplomové práce ukázána na jednom palubním systému letounu EV-55 Outback. Konkrétně půjde o letoun s výrobním číslem 0003 a registrační značkou OK – DRM (Obr. 2).

Letoun EV-55 je malý dopravní víceúčelový letoun vhodný pro přepravu cestujících i nákladu. Je navržen podle certifikační specifikace CS – 23 (Letouny kategorie normální, cvičná, akrobatická a pro sběrnou dopravu) a spadá do kategorie normální. Letoun je zkonstruován společností Evektor, spol. s r.o. sídlící v Kunovicích.



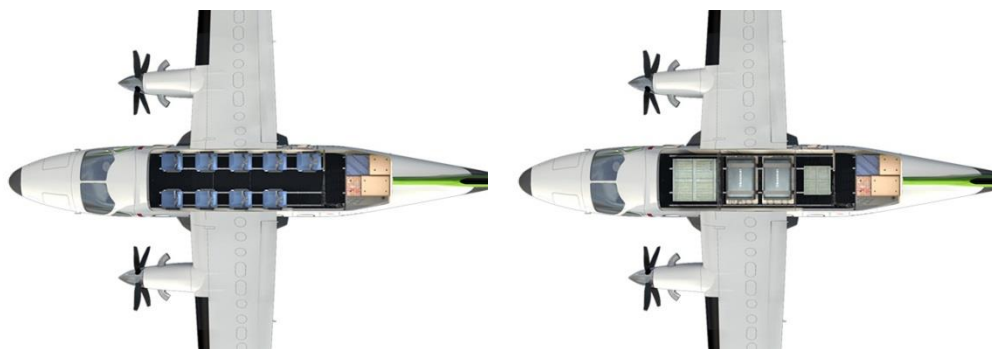
**Obr. 2** Evektor EV-55 Outback

EV-55 je hornoplošník poháněný dvěma turbovrtulovými motory Pratt & Whitney PT6A – 21 s maximálním vzletovým výkonem 400 kW pro každý motor. Vrtule je čtyřlístá konstantních otáček. Letoun je navržen pro jednopilotní provoz a umožňuje VFR i IFR provoz. Letoun existuje ve více variantách: ve verzi pro cestující a v nákladní verzi (Obr. 3). V letounu je možné přepravit 9 cestujících, ale kabina letounu je dimenzovaná pro přepravu až 14 cestujících. Dolet letounu s 9 cestujícími a zavazadly je 1480 km. V nákladní verzi letounu můžeme přepravit 1776 kg nákladu. Variabilita letounu umožňuje i kombinovanou přepravu cestujících a nákladu. Letoun je konstruován pro provoz na nepevněných vzletových a přistávacích drahách s krátkou dráhou pro vzlet a přistání.



**Obr. 3** Vnější rozměry EV-55 [15]

EV-55 je celokovový letoun. V přední části trupu je umístěn kokpit a prostor pro zavazadla. Střední část trupu představuje kabinu pro cestující, případně prostor pro umístění nákladu. V zadní části trupu je umístěn větší zavazadlový prostor. Kabina letounu není přetlakovaná. Letoun disponuje systémem vytápění a ventilace, aby byl cestujícím a posádce poskytnutý dostatečný komfort během letu. Křídla letounu jsou lichoběžníkového tvaru, ocasní plochy mají klasické „T“ uspořádání. V křídlech jsou umístěny integrální palivové nádrže.



**Obr. 4** EV-55 ve verzi pro 9 cestujících (vlevo) a v nákladní verzi (vpravo) [14]

Řízení je mechanické a ovládání řídicích ploch je zdvojené, což umožňuje let s dvoučlennou posádkou. Křídélka a výškové kormidlo jsou ovládány pomocí ručního řízení, směrové kormidlo je ovládáno pedály. Podvozek je tříkolový příďového typu, hydraulicky zatahovatelný. Hlavní podvozek je umístěn v gondolách na bocích spodní části trupu, příďový podvozek je situován v přední části trupu. Letoun může být na přání vybaven pneumatickým odledňováním náběžné hrany křídel, horizontálního a vertikálního stabilizátoru, dále vyhříváním pitot – statické trubice a systému varování před pádem. Letoun bude vybaven moderním integrovaným systémem avioniky. EV-55 je navržen a konstruován tak, aby byl zajištěn jeho ekonomický provoz a údržba. [14, 15]

**Tabulka 7** Základní charakteristiky EV-55 [14, 15]

VNĚJŠÍ ROZMĚRY	
Délka	14,21 m
Výška	5,11 m
Rozpětí křídel	16,22 m
Rozpětí VOP	4,80 m
Rozchod kol	2,92 m
Rozvor kol	4,17 m
KABINA PRO CESTUJÍCÍ	
Délka	4,48 m
Výška	1,37 m
Šířka	1,61 m
Objem	9,47 m <sup>3</sup>
Počet cestujících	9 (14)
Přední zavazadlový prostor	0,5 m <sup>3</sup>
Zadní zavazadlový prostor	2,70 m <sup>3</sup>

<b>HMOTNOSTI</b>	
Maximální vzletová hmotnost	4600 kg
Základní hmotnost prázdného letounu (cestovní verze)	2660 kg
Základní hmotnost prázdného letounu (nákladní verze)	2597 kg
Maximální užitečné zatížení (cestovní verze)	1942 kg
Maximální užitečné zatížení (nákladní verze)	2003 kg
<b>VÝKONY</b>	
Maximální rychlost horizontálního letu v 10 000 ft	210 KIAS
Pádová rychlost, klapky 0°	77 KIAS
Pádová rychlost, klapky 38°	63 KIAS
Maximální dostup	24 000 ft
Maximální dolet	2580 km
Délka vzletu do výšky 50 ft	420 m
Délka přistání z výšky 50 ft	510 m

Letoun EV-55 splňuje charakteristiky složitého letounu a proto pro něj bude nutné pro získání typového osvědčení vytvořit OSD data pro letové posádky a osvědčující personál údržby a základní seznam minimálního vybavení.

## 5 PALIVOVÁ SOUSTAVA

Palubní systém, který bude sloužit pro tvorbu OSD dat, bude palivová soustava letounu EV-55.

Palivová soustava letounu se skládá ze základních částí, které zajišťují uložení a rozvod paliva, a z indikátorů palivové soustavy.

### 5.1 Uložení paliva

Letoun využívá palivo JET A-1, které je umístěno v palivových nádržích. Nádrže se nachází v křídle mezi předním a zadním nosníkem a jsou rozděleny na dvě stejné části, jedna se nachází v pravé polovině křídla a druhá v levé polovině křídla. Každá část se navíc rozděluje na sběrnou (1, Obr. 6), vnitřní (2, Obr. 6) a vnější nádrž (3, Obr. 6). Obě integrální nádrže obsahují snímače množství paliva, drenážní a odvzdušňovací systém. Letoun disponuje gravitačním plněním. Na horní straně křídla jsou umístěna čtyři plnicí hrdla (dvě na každé straně křídla; 18, Obr. 5), kterými je do letounu plněno palivo. Palivo je možné plnit pouze do vnitřní nádrže nebo do vnitřní i vnější nádrže. Vnitřním hrdlem je možné naplnit 552 l do každé vnitřní nádrže (včetně sběrné nádrže), vnějším hrdlem 975 l do každé vnější a vnitřní nádrže. Na letounu se uvažuje i o použití tlakového plnění.

Na dně odkalovací nádrže je u kořene křídla drenážní jímka (12, Obr. 6), která umožňuje jejich odkalování. Jímka je pomocí potrubí propojena se dvěma odkalovacími ventily (16, Obr. 6), které jsou umístěny na pravé přechodové části křídla a trupu. Odkalovací ventily umožňují odpuštění paliva v případě jeho znečištění nebo získání vzorku paliva pro jeho kontrolu.

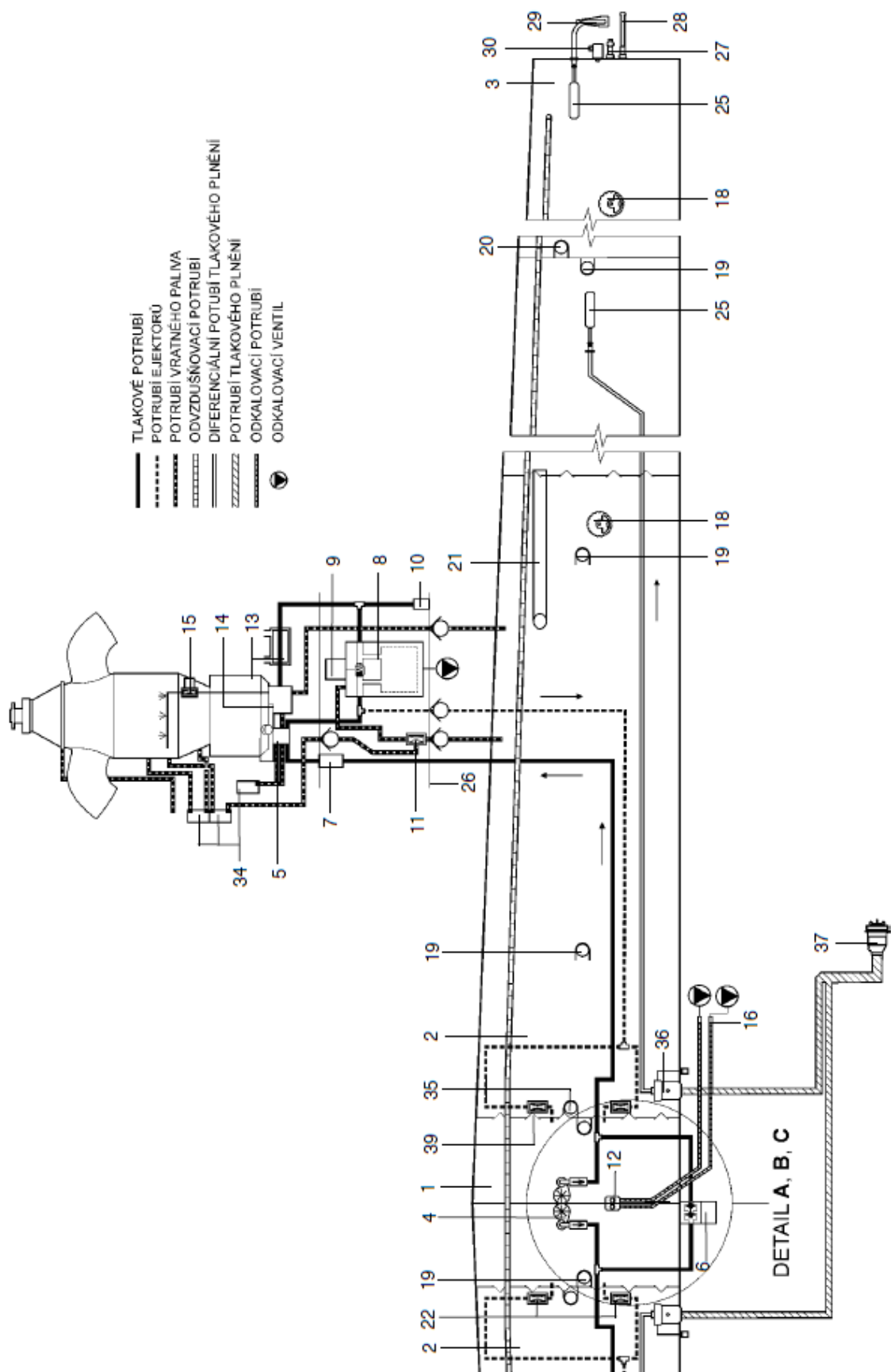
Palivové nádrže je možné i vypustit. Vypouštění se provádí pomocí dopravních čerpadel (4, Obr. 6). Vypouštěcí ventil (17, Obr. 5) je umístěn na gondole levého motoru. Na ventil se připojí hadice, která bude sloužit k vypouštění paliva. Palivo se začne vypouštět po zapnutí dopravních čerpadel sepnutím tlačítek na ovládacím panelu (33, Obr. 5), který je umístěn ve střední části palubní desky v kokpitu. Dopravní čerpadla umožní vyčerpat prakticky veškeré množství paliva s výjimkou nevyčerpatelného zbytku. Po vyčerpání paliva se hadice odpojí, vypouštěcí ventil se automaticky uzavře a na výstupní hrdlo se našroubuje zátk. Nevyčerpatelný zbytek paliva se vypustí s využitím odkalovacích ventilů. Vypouštění palivových filtrů (8, Obr. 6) se provádí pomocí dvou odkalovacích ventilů umístěných na spodní části gondol motorů.

Odvzdušňovací potrubí propojuje expanzní prostory obou integrálních nádrží a je vedeno v horní přední části palivových nádrží. Odvzdušnění je vyvedeno na spodní straně křídla letounu. Na vstupu do odvzdušňovací trubky v horní části žebra křídla se nachází plovákový ventil (25, Obr. 6). Plovákový ventil zamezuje úniku paliva a je pořád otevřený, v případě zvýšení hladiny paliva v nádrži na úroveň hrdla ventilu se ventil uzavře. Jeho uzavřením se zabrání vytékání paliva při jeho přelévání. Lapač plamene, který je umístěn v odvzdušňovacím potrubí vedoucím od plovákového ventilu, zabraňuje šíření plamene do nádrže při případném vznícení par. Na konci křídla jsou také umístěny odvzdušňovací ventily – podtlakový (27, Obr. 6) a přetlakový (28, Obr. 6). Tyto ventily slouží k udržení ustálené hodnoty tlaku v nádržích, aby nedošlo k jeho výraznému poklesu nebo zvýšení. Podtlakový odvzdušňovací ventil se otevře při poklesu tlaku v nádrži. Zabraňuje snížení



[illegible]

33



**Obř. 6** Schéma palivové soustavy pravého podsyřtému [16]

1 – sběrná nádrž	21 – odvodušňovací trubka
2 – vnitřní nádrž	22 – ejektor
3 – vnější nádrž	23 – jednotka DAU
4 – elektrické dopravní čerpadlo	24 – jednotka měření množství paliva
5 – nízkotlaké čerpadlo	25 – plovákový ventil
6 – dvocestný ventil křížového napájení	26 – požární přepážka
7 – požární kohout	27 – odvodušňovací ventil podtlakový
8 – drakový palivový filtr	28 – odvodušňovací ventil přetlakový
9 – spínač filtru	29 – NACA výstup
10 – spínač nízkého tlaku paliva	30 – bezpečnostní ventil
11 – ejektor	31 – výstražný panel
12 – drenážní jímka	32 – indikátor EICAS
13 – palivo – olejový výměník	33 – ovládací panel systému
14 – jednotka FCU	34 – drenážní jímka
15 – průtokoměr	35 – snímač minimálního množství paliva
16 – odkalovací ventil	36 – diferenciální ventil
17 – vypouštěcí ventil	37 – přípojka tlakového plnění
18 – plnicí hrdlo	38 – panel tlakového plnění
19 – snímač množství paliva	39 – jednocestný ventil
20 – snímač maximálního množství paliva	

## 5.2 Rozvod paliva

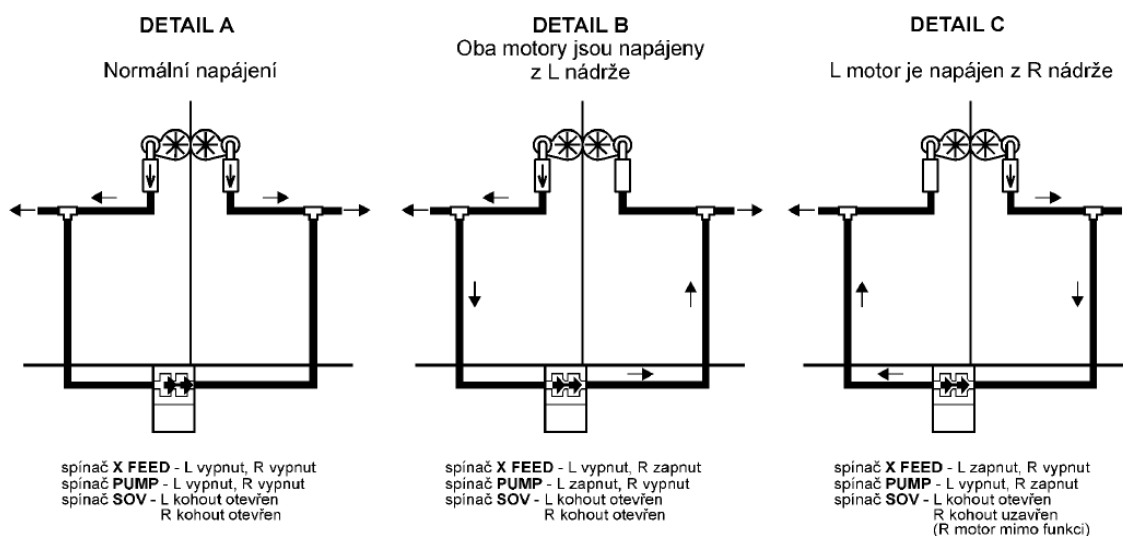
Palivová soustava je tvořena dvěma nezávislými podsystémy, které zajišťují rozvod paliva. Každý podsystém se skládá z elektrického drakového čerpadla, jednocestných ventilů, vypouštěcího ventilu (pouze levá větev), požárního kohoutu, nízkotlakého a vysokotlakého čerpadla, palivového filtru s obtokem, palivo – olejového výměníku, jednotky na kontrolu paliva, potrubím vratného paliva s ejektory a z drenážní jímky.

Palivo je z vnitřní nádrže gravitací vedeno přes jednocestné ventily (39, Obr. 6) do sběrné nádrže. Tyto ventily zabráňují zpětnému přetékání paliva do vnitřní nádrže při manévrech letounu. Jednocestné ventily oddělují i vnitřní a vnější nádrž. Ze sběrné nádrže je palivo dodáváno do motoru pomocí elektrického dopravního čerpadla (záložní čerpadlo; 4, Obr. 6) nebo nízkotlakého čerpadla (hlavní čerpadlo; 5, Obr. 6), které je poháněno motorem. Palivo je do motoru dodáváno z podsystému na příslušné straně. Palivové podsystémy je možné propojit a zajistit dodávku paliva z jednoho podsystému k oběma motorům nebo dodávat palivo do motoru z protilehlého systému.

Při startu motorů se po sepnutí elektrického dopravního čerpadla dodává palivo k motorům. Za dopravním čerpadlem, které je umístěno u sběrné nádrže, je umístěn dvoucestný ventil křížového napájení (6, Obr. 6), který je za normálního stavu zavřený. Dopravní čerpadlo vede palivo přes palivový požární kohout (7, Obr. 6), který je ovládaný tlačítkem na ovládacím panelu v kokpitu. Požární kohout je umístěn na požární přepážce (26, Obr. 6), na kterou navazuje požární prostor motoru. Slouží k rychlému uzavření průtoku paliva při požáru motoru. Palivo je následně vedeno k nízkotlakému čerpadlu a palivovému filtru. Palivový filtr zajišťuje čištění paliva dodávaného do motoru a zadržení případných nečistot, jež jsou větší než 15  $\mu\text{m}$ . Filtr je vybaven drenážním a obtokovým ventilem. U palivového filtru je na vstupu připojeno potrubí se dvěma ejektory (22, Obr. 6), které jsou poháněné palivem z tlakového potrubí. Ejektory zajišťují maximální hladinu paliva ve sběrné nádrži. Při nedostatečné činnosti ejektorů dojde k poklesu hladiny a v kokpitu se rozsvítí jantarovou barvou příslušný signalizační prvek na výstražném panelu

(31, Obr. 5). Na vstupu a výstupu filtru je snímán tlak paliva a na základě jejich rozdílu je indikováno zanesení filtrační vložky. Její zanesení je signalizováno v kokpitu jantarovou barvou na výstražném panelu. Při úplném zanesení filtrační vložky se otevře obtok filtru, aby byla zajištěna dodávka paliva do motoru. Na výstupu z filtru je měřen tlak paliva (10, Obr. 6) na vstupu do motoru. Výstupy ze snímače tlaku jsou vedeny do kokpitu na displej indikace motoru a výstražného systému posádky (Engine Indicating and Crew Alerting System, EICAS; 32, Obr. 5). Pokles tlaku paliva je signalizován jantarovou barvou na výstražném panelu a světelnou indikací nízkého tlaku na spínacím tlačítku elektrického dopravního čerpadla. Palivo je poté vedeno přes palivo – olejový výměník (13, Obr. 6) do vysokotlakého čerpadla a řídicí jednotky paliva (Fuel Control Unit, FCU; 14, Obr. 6). Od FCU je palivo vedeno přes průtokoměr (15, Obr. 6) ke vstřikovacím tryskám motoru. Obtok z řídicí jednotky paliva a nespotřebované palivo z palivového filtru po spuštění motorů slouží k pohonu ejektoru (11, Obr. 6) a vyčerpání paliva z drenážní jímky. Nespotřebované a drenážované palivo je vedeno potrubím zpět do sběrné nádrže. Elektrická dopravní čerpadla jsou po vzletu vypnuta a palivo je poté do motorů dodáváno nízkotlakými čerpadly.

Palivová soustava umožňuje eliminovat rozdíly v množství paliva levého a pravého podsystému, které můžou vzniknout za provozu. Současně umožňuje zajistit dodávku paliva při výpadku jednoho z motorů nebo úniku paliva. K tomu slouží dvoucestný ventil křížového napájení (Obr. 7). Pilot při zjištění většího rozdílu v množství paliva zapne křížové napájení na straně podsystému s menším množstvím paliva na ovládacím panelu. Na základě sepnutí tlačítka se dvojcestný ventil otevře, zapne se protilehlé elektrické dopravní čerpadlo a palivo je dodáváno oběma motorům z podsystému s větším množstvím paliva. Po vyrovnání množství paliva v obou podsystémech se po stisknutí tlačítka křížové napájení vypne a systém opět pracuje normálně. Při výpadku jednoho z motorů je palivo odebíráno pouze z podsystému na straně pracujícího motoru, tím opět vzniká rozdíl mezi oběma podsystémy. Zapnutím křížového napájení se k pracujícímu motoru dodává palivo i z druhého podsystému. Stejný systém se používá při úniku paliva z jednoho podsystému. Po zapnutí křížového napájení na straně poškozeného podsystému je možné palivo dodávat z nepoškozeného podsystému k oběma motorům. [15, 16]



**Obr. 7 Schéma křížového napájení [16]**

### 5.3 Indikátory palivové soustavy

Palivová soustava letounu EV-55 je vybavena indikátory pro množství, tlak a průtok paliva, stav požárních kohoutů, zanesení palivového filtru a systém křížového napájení.

V levé i pravé palivové nádrži jsou umístěny čtyři snímače množství paliva (19, Obr. 5) podél celé délky křídla a dále snímač minimálního (35, Obr. 6) a maximálního množství paliva (20, Obr. 6). Signály z těchto snímačů jsou vedeny do jednotky měření množství paliva (24, Obr. 5). Množství paliva v obou nádržích je indikováno posádce na displeji EICAS. Minimální množství paliva v jedné nebo obou nádržích je signalizováno rozsvícením příslušného prvku na výstražném panelu v kokpitu. Na výstražném panelu se rozsvítí světelná signalizace i v případě nesprávné indikace množství paliva.

Tlak paliva je snímán na výstupu z palivového filtru při vstupu do motoru. Tlak paliva v obou nádržích je opět indikován na displeji EICAS. Signál ze snímačů tlaku je veden do dvou jednotek sběru dat parametrů motoru (Digital Acquisition Unit, DAU; 23, Obr. 5). Nízký tlak paliva na vstupu do motoru je signalizován posádce světelnou indikací na výstražném panelu a také světelnou indikací na spouštěcím tlačítku dopravního čerpadla. Nízký tlak paliva je signalizován při poklesu tlaku pod hodnotu 34,5 kPa. Zapnutím elektrických drakových čerpadel dojde k nárůstu tlaku v obvodu a světelná signalizace zhasne.

Průtokoměry snímající průtok paliva jsou umístěny na palivovém potrubí za jednotkou FCU před vstupem paliva do vstřikovacích trysek. Signály z průtokoměrů jsou také přivedeny do dvou jednotek DAU. Hodnota průtoku paliva je znázorněna i na displeji EICAS v kokpitu.

Posádce je také signalizován stav požárních kohoutů, které uzavírají průtok paliva před požární přepážkou motoru. Zavřený požární kohout je světelně signalizován na ovládacím panelu.

Dále je posádce indikován stav palivových filtrů. Při vyhodnocení zanesení filtrační vložky, na základě měřených tlaků na vstupu a výstupu palivového filtru, se rozsvítí jantarová světelná indikace na výstražném panelu v kokpitu, která upozorňuje posádku na případné zanesení vložky filtru.

V případě úplného zanesení vložky a otevření obtoku filtru, se na horní části filtru vysune signalizátor obtoku.

Při nestandardní situaci dodávání paliva motorům, kdy je nutné zapnout křížové napájení, se v kokpitu rozsvítí indikace křížového napájení na ovládacím panelu. [16]

## 6 NÁVRH OSD DAT

Údaje provozní vhodnosti jsou nezbytné k získání typového osvědčení pro letoun Evektor EV-55 Outback. Tento požadavek vychází z již výše zmíněného nařízení Komise (EU) č. 69/2014. V rámci této diplomové práce bude vytvořen návrh OSD dat pro personál údržby. Tvorba těchto dat by měla být provedena na základě certifikační specifikace CS – MCSD. Jelikož tato specifikace nebyla ještě vydána, vycházelo se při tvorbě OSD dat pro osvědčující personál údržby z dokumentu Part 66. OSD data pro EV-55 budou zaměřena na palivovou soustavu letounu, konkrétně se bude jednat o uložení paliva, plnění a odkalování palivové soustavy.

Výukový materiál bude vytvořen pro osvědčující personál kvalifikace B1.1, tzn. pro osvědčujícího technika traťové údržby pro drak, systémy a motor pro letouny s turbínovými motory. Letoun EV-55 spadá do kategorie letounu s maximální vzletovou hmotností 5700 kg a nižší, podle Part 66 je pro tuto kategorii letounu stanoveno minimálně 80 hodin teoretické výuky. Pro palivovou soustavu je pro kategorii B1.1 stanovena úroveň typového výcviku 3. Tato úroveň typového výcviku zahrnuje podrobný popis, činnost, umístění letadlových celků, sejmутí a zástavbu, postupy zkoušení a odstraňování poruch daného systému na úrovni příručky údržby.

Na základě úrovně typového výcviku, celkového počtu hodin výuky a složitosti jednotlivých systémů letounu EV-55 je stanoveno pro kapitolu zahrnující palivovou soustavu 6 hodin výuky. Rozdělení pro jednotlivé oblasti palivové soustavy je znázorněno v tabulce 8.

**Tabulka 8** Osnova teoretického výcviku palivové soustavy (ATA 28)

Obecně ATA 28-00-00	0,5 hodiny	Obecný popis palivové soustavy
Uložení paliva ATA 28-10-00	1,5 hodiny	Palivové nádrže
		Odvdzušnění palivových nádrží
		Odkalování palivových nádrží
		Plnění a vypouštění palivových nádrží
Rozvod paliva ATA 28-20-00	2,5 hodiny	Rozvod paliva
		Start motorů
		Křížové napájení
Sledování a indikace stavu ATA 28-40-00	1,5 hodiny	Indikátory palivové soustavy

Z důvodu rozsahu celé diplomové práce je uveden pouze příklad zkrácené verze výukového materiálu (syllabu). Výukový materiál obsahuje odkazy na příručku pro údržbu letounu EV-55, tyto odkazy poskytují lepší orientaci pro personál údržby, který bude procházet typovým výcvikem. Příručka pro údržbu letounu je interní materiál firmy Evektor, spol. s r. o. a z tohoto důvodu ji nebylo možné použít jako součást této diplomové práce.

# TYPOVÝ VÝCVIK EVEKTOR EV-55 OUTBACK

Výukový materiál (syllabus)

Palivová soustava (ATA 28)

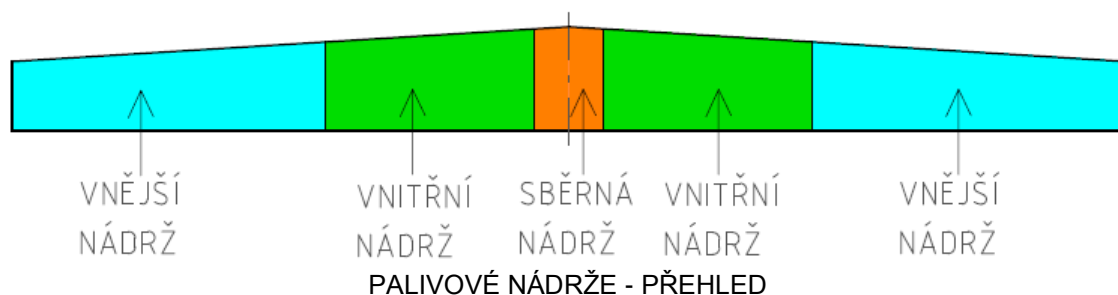


## ULOŽENÍ PALIVA (Příručka pro údržbu EV-55, podkapitola 28-10)

### PALIVOVÉ NÁDRŽE

Palivové nádrže slouží k uložení paliva.

Palivové nádrže letounu jsou integrální. Jsou umístěny v křídle mezi hlavním a vedlejším nosníkem a jsou rozděleny na dvě samostatné části. Označují se pravá a levá nádrž (po směru letu). Obě části se dále dělí na sběrnou, vnitřní a vnější palivovou nádrž.



Kapacita palivových nádrží je uvedena v následující tabulce.

NÁZEV	LEVÉ / PRAVÉ KŘÍDLO	CELKEM
	[l]	[l]
Kapacita nádrží	1000 / 1000	2000
Kapacita vnitřní nádrže (včetně sběrné nádrže)	552 / 552	1104
Kapacita vnější nádrže	423 / 423	846
Expanzní prostor	25 / 25	50
Celkový objem paliva	975 / 975	1950
Využitelný objem paliva	965 / 965	1930
Nevyužitelný objem paliva	10 / 10	20



Po opravě nebo výměně části palivových nádrží je nutné provést zkoušku těsnosti integrálních palivových nádrží a palivové instalace.

Typy zkoušky těsnosti:

- zkouška A (zkouška těsnosti nádrží vzduchem),
- zkouška B (zkouška těsnosti nádrží v letové poloze palivem),
- zkouška E (zkouška těsnosti palivové instalace palivem).

Zkouška A se provádí po demontáži a opětovné montáži některého krytu integrální palivové nádrže.

Zkouška B se provádí po opravě vnitřního těsnění integrální nádrže.

Zkouška E se provádí po opravě nebo výměně trubek palivové instalace vně integrální nádrže a po demontáži a opětovné montáži, případně výměně agregátů palivové instalace.

Při provádění zkoušky těsnosti palivových nádrží je důležité dodržet postupy v příručce pro údržbu letounu, podkapitola 28-10. V příručce pro údržbu jsou popsány průběhy jednotlivých zkoušek a jejich použití.

### MNOŽSTVÍ PALIVA

V levé i pravé palivové nádrži jsou umístěny čtyři snímače množství paliva. Dále snímač minimálního a maximálního množství paliva. Signály z těchto snímačů jsou vedeny do jednotky měření množství paliva.

Okamžité množství paliva je znázorněno na displeji EICAS v kokpitu. Nulové množství paliva odpovídá hodnotě nevyčerpatelného zbytku paliva.

Minimální množství paliva je signalizováno na levém výstražném panelu jantarovou barvou příslušného signalizačního prvku „LOW FUEL QTY L“, „LOW FUEL QTY R“. Minimální množství je signalizováno při poklesu množství paliva pod 95 l.

Maximální povolený rozdíl paliva mezi pravou a levou nádrží je 84 l. Při této hodnotě posádka letounu zapne spínač křížové napájení a tím dojde k vyrovnaní množství paliva v obou nádržích.

Demontáž a montáž jednotky měření množství paliva musí být prováděna v souladu s postupy uvedenými v příručce pro údržbu letounu, podkapitola 28-40.

## ODVZDUŠNĚNÍ PALIVOVÝCH NÁDRŽÍ

Systém odvzdušnění palivových nádrží udržuje v nádržích požadovaný tlak a eliminuje přetížení nádrží v důsledku náhlé změny tlaku.

Systém odvzdušnění/přetlakování nádrží je otevřený.

Obě nádrže mají propojené expanzní prostory odvzdušňovacím potrubím. Odvzdušňovací potrubí je vedeno v přední části palivových nádrží a ústí pod horním potahovým panelem mezi žebry č. 18 a 19.

### PLOVÁKOVÝ VENTIL

Plovákový ventil je umístěn na vstupu do odvzdušňovacího potrubí a je určen k zamezení úniku paliva odvzdušňovacím potrubím, když hladina paliva dosáhne úrovně hrdla ventilu. Při poklesu paliva pod úroveň hrdla ventilu dojde k otevření ventilu a tím je umožněno odvzdušnění integrální nádrže. Ventil zabraňuje úniku paliva odvzdušňovacím potrubím z nádrže při manévrech letounu nebo doplňování paliva.

Demontáž a montáž plovákového ventilu a odstraňování závad musí být prováděny v souladu s postupy uvedenými v příručce pro údržbu letounu, podkapitola 28-10.

Lapač plamene navazuje na plovákový ventil. Zabraňuje šíření plamene do nádrže při vznícení paliva.

### PODTLAKOVÝ ODVZDUŠŇOVACÍ VENTIL

Podtlakový odvzdušňovací ventil se nachází na konci křídel. Ventil má na vstupu umístěno sítko, které zabraňuje vniknutí nečistot do odvzdušňovacího systému a nádrže. Zabraňuje poklesu průtoku paliva a následnému vysazení motorů při poruše odvzdušňovacího systému. Při poklesu tlaku v nádrži se ventil otevře, vzduch se z atmosféry dostane do prostoru nádrže. Po vyrovnání tlaků se ventil uzavře.

Demontáž a montáž podtlakového odvzdušňovacího ventilu a odstraňování závad musí být prováděny v souladu s postupy uvedenými v příručce pro údržbu letounu, podkapitola 28-10.

### PŘETLAKOVÝ ODVZDUŠŇOVACÍ VENTIL

Přetlakový odvzdušňovací ventil je umístěn na konci křídel. Výstup přetlakového ventilu je osazen odpadní trubicí, která ústí na spodní straně křídla. Zabraňuje nárůstu tlaku v nádržích. Při náhlém nárůstu tlaku v nádrži se ventil otevře a vzduch je z expanzního prostoru uvolněn do atmosféry. Po vyrovnání tlaků se ventil uzavře. Ventil také umožňuje vypuštění přebytečného paliva pod křídlo.

Demontáž a montáž přetlakového odvzdušňovacího ventilu a odstraňování závad musí být prováděny v souladu s postupy uvedenými v příručce pro údržbu letounu, podkapitola 28-10.

Pravá i levá nádrž je na spodní straně opatřena NACA výstupem, kterým proudí vzduch do atmosféry.



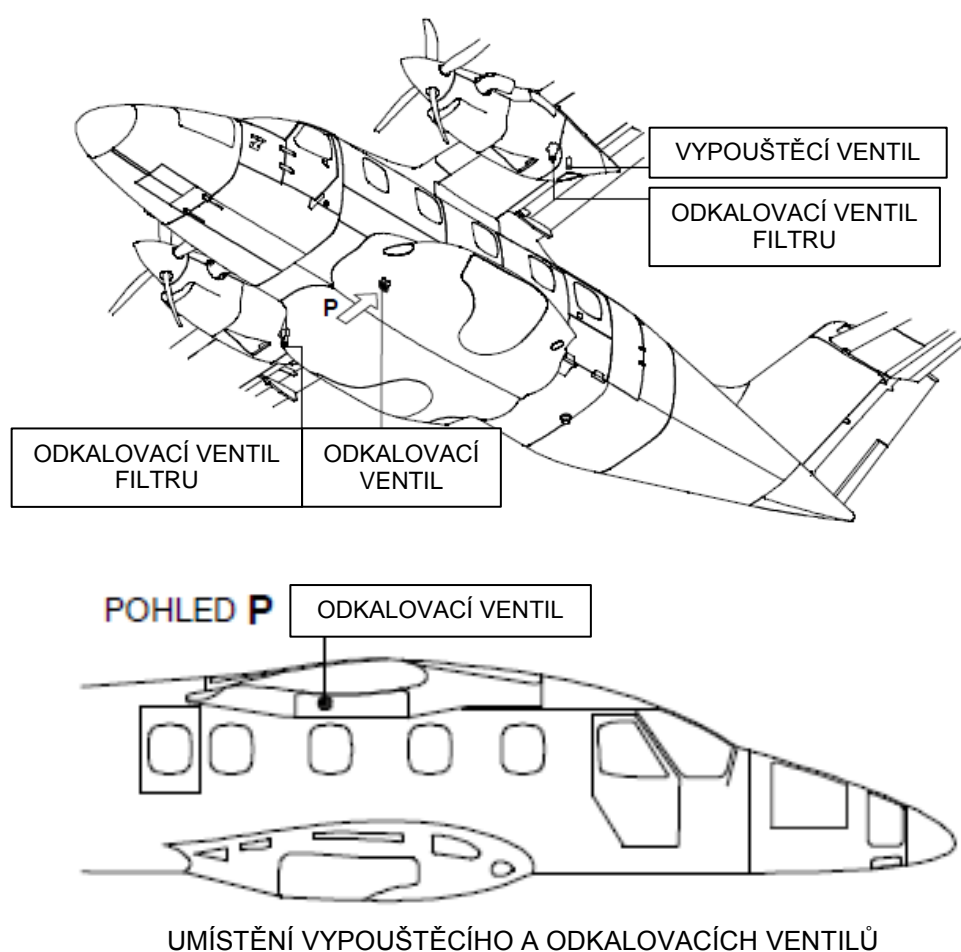
VYÚSTĚNÍ ODVZDUŠŇOVACÍHO POTRUBÍ

## ODKALOVÁNÍ PALIVOVÝCH NÁDRŽÍ

Odkalování palivových nádrží je nezbytné, aby se předešlo případným problémům s funkčností systému.

Odkalení nádrží se provádí na začátku každého letového dne a po každém plnění. Odkalení nádrží po jejich plnění je vhodné provést s určitým časovým odstupem, aby se případné nečistoty a voda v palivu usadily na dně nádrží.

V případě, kdy je vzorek paliva kontaminován, se doporučuje provést opětovné odebrání vzorku, dokud nebude odebraný vzorek paliva bez kontaminací. Pokud i při opakovaném odebrání vzorku paliva je toto palivo kontaminováno, je nezbytné vyčerpat palivové nádrže a vyčistit palivovou soustavu podle postupů uvedených v příručce pro údržbu letounu, podkapitola 28-10.



### DRENÁŽNÍ JÍMKA

Drenážní jímky jsou umístěny na spodní straně drenážní palivové nádrže u kořene křídla. Drenážní jímka je umístěna po jedné v levé a pravé části. Obě jímky jsou potrubím propojeny se dvěma odkalovacími ventily.

## ODKALOVACÍ VENTIL

Oba odkalovací ventily jsou umístěny na pravé části přechodu křídlo – trup. Odkalovací ventily slouží ke správnému odkalení palivových nádrží. Jeden odkalovací ventil je součástí drakového palivového filtru. Přístup k tomuto filtru je přes gondolu levého motoru. Tento odkalovací ventil je umístěn na obou palivových filtrech.

Demontáž a montáž odkalovacího ventilu a odstraňování závad musí být prováděny v souladu s postupy uvedenými v příručce pro údržbu letounu, podkapitola 28-10.



ODKALOVACÍ VENTILY



ODKALOVACÍ VENTIL DRAKOVÉHO FILTRU

## PROCES ODKALOVÁNÍ

Odkalení palivových nádrží se provádí pomocí odkalovací tyče nebo odkalovací nádoby, které jsou součástí pozemního vybavení. Odkalovací tyč nebo nádoba se nasadí na odkalovací ventil a zatlačením kolmo na ventil dojde k otevření ventilu a odebrání potřebného množství paliva. Po dokončení odkalování se odkalovací tyč nebo nádoba odstraní a ventil se automaticky uzavře. Vždy je po odkalení nutné zkontrolovat, že nedochází k průsaku paliva. V případě průsaku je nutné na ventil kolmo zatlačit a znovu uvolnit, aby se uzavřel a nedocházelo k průsaku.

Postup odkalení integrálních nádrží:

1. Použijte odkalovací tyč nebo odkalovací nádobu.
2. Nasadte tyč nebo nádobu do zahloubení odkalovacího ventilu.
3. Ventil otevřete vyvinutím tlaku v kolmém směru na ventil.
4. Odčerpajte požadované množství paliva.
5. Odstraňte odkalovací tyč nebo nádobu (ventil se uzavře automaticky).
6. Zkontrolujte těsnost ventilu.
7. Při průsaku paliva opakujte postup od bodu 2 (s výjimkou odebrání vzorku).

Postup odkalení drakových filtrů:

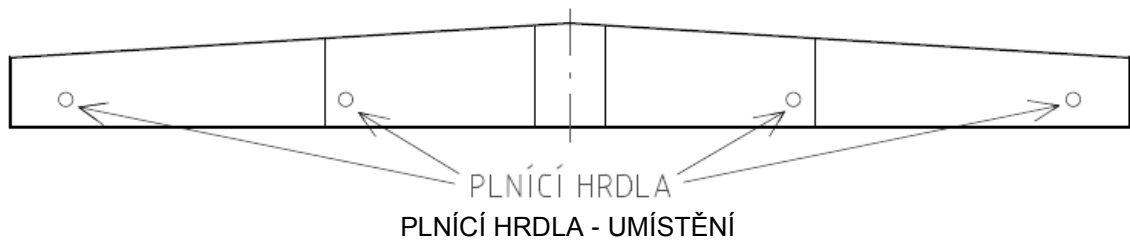
1. Připravte vhodnou nádobu pro odkalení.
2. Nádobu umístěte pod odkalovací ventil.
3. Povolte rýhovanou část ve směru hodinových ručiček.
4. Odčerpajte požadované množství paliva.
5. Uzavřete rýhovanou část přitážením proti směru hodinových ručiček.

Aby se snížilo riziko kontaminace paliva, je vhodné dodržovat několik zásad:

- udržovat plnicí zařízení a jejich filtry čisté,
- správně skladovat paliva určená pro plnění,
- pravidelně odkalovat palivové nádrže,
- sledovat znaky, které ukazují na kontaminaci paliva (vzorky po odkalení, znečištění filtračních vložek palivového filtru apod.),
- používat vhodné příměsi do paliva.

## PLNĚNÍ A VYPOUŠTĚNÍ PALIVOVÝCH NÁDRŽÍ

Plnění palivových nádrží palivem se provádí přes čtyři plnicí hrdla umístěná na horní straně křídla. Palivo plněné do letounu je JET A-1.



PLNÍCÍ HRDLO S KOSTŘICÍM PLECHEM

### PLNĚNÍ NÁDRŽÍ

U letounu je možné naplnit současně pouze obě vnitřní nádrže nebo plnit obě vnitřní a vnější nádrže.

V blízkosti pryžových povlaků náběžných hran manipulujte s plnicím zařízením se zvýšenou opatrností, aby nedošlo k jejich poškození. Při kontaktu pryžových povlaků s palivem dochází k jejich degradaci.

#### Postup plnění:

1. Zkontrolujte správný druh paliva pro plnění.
2. Uzemněte letoun pomocí vodivého propojení s plnicím zařízením.
3. Odejměte kryt plnicího hrdla nádrže.
4. Vložte koncovku plnicí hadice do hrdla.
5. Naplňte nádrž požadovaným množstvím paliva.
6. Vyjměte koncovku plnicí hadice.
7. Nasadte kryt plnicího hrdla nádrže.
8. Odpojte kostřicí kleště plnicího zařízení od kostřicího plechu letounu.
9. Po naplnění odkalte palivové nádrže a zkontrolujte množství naplněného paliva.



## VYPOUŠTĚNÍ NÁDRŽÍ

Palivový systém letounu umožňuje rychlé vypouštění nádrží.

Vypouštěcí ventil je pouze jeden a nachází se na gondole levého motoru.

Demontáž a montáž vypouštěcího ventilu a odstraňování závad musí být prováděny v souladu s postupy uvedenými v příručce pro údržbu letounu, podkapitola 28-10.



UMÍSTĚNÍ VYPOUŠTĚCÍHO VENTILU

Z vypouštěcího ventilu se odšroubuje víčko. Hadice, která je součástí pozemního vybavení, se připojí na vypouštěcí ventil. Připojením hadice, dojde k otevření ventilu. Zapnutím dopravních čerpadel se urychlí vyčerpání paliva až po nevyčerpatelný zbytek. Dopravní čerpadla nasávají palivo ze sběrné nádrže k odkalovacímu ventilu. Palivo je z vnější a vnitřní nádrže svedeno do sběrné nádrže gravitací. Následně se hadice odpojí, ventil se uzavře a na ventil se našroubuje víčko. Nevyčerpatelný zbytek se vypustí pomocí odkalovacích ventilů.

Postup vypouštění:

1. Připravte nádobu na uložení paliva a vypouštěcí hadici.
2. Otevřete plnicí hrdla nádrží, aby se zabránilo případnému poškození nádrží vlivem podtlaku.
3. Demontujte zadní část levé gondoly motoru.
4. Demontujte víčko na vypouštěcím ventilu.
5. Napojte vypouštěcí hadici k ventilu.
6. Zapněte palubní síť letounu.
7. Zapněte dopravní čerpadla na ovládacím panelu palivové soustavy v kokpitu.
8. Vyčerpejte veškeré palivo z nádrží.
9. Po vyčerpání paliva vypněte dopravní čerpadla.
10. Vypněte palubní síť letounu.
11. Odstraňte vypouštěcí hadici z ventilu (ventil se automaticky uzavře).
12. Namontujte víčko na vypouštěcí ventil.

13. Zkontrolujte těsnost ventilu.
14. Namontujte zadní část levé gondoly motoru.
15. Vypusťte nevyčerpatelný zbytek paliva přes odkalovací ventily (viz. postup odkalení integrálních nádrží a drakových filtrů).



OVĽADACÍ PANEL PALIVOVÉ SOUSTAVY V KOKPITU

## BEZPEČNOSTNÍ ZÁSADY

Při plnění, vypouštění a odkalování palivových nádrží a manipulaci s palivem musí být dodrženy určité bezpečnostní zásady.

Letecké palivo je hořlavý materiál, stejně tak i výpary paliva jsou hořlavé. Poblíž letounu proto musí být vždy umístěn hasicí přístroj.

Během jakékoliv práce s palivem musí být letoun uzemněn. Kostřicí plechy jsou na pravé spodní straně přední části trupu a u všech plnicích hrdel na horní straně křídla.

Při práci musí být použito vhodné oblečení a ochranné pomůcky. Osoba provádějící manipulaci s palivem nebo práce na palivové soustavě nesmí mít na sobě oblečení ze silonového materiálu nebo materiálu, který vytváří statickou elektřinu.

Při manipulaci s palivem nebo práci na palivové soustavě je zakázáno:

- kouřit,
- manipulovat s otevřeným ohněm.

Plnění palivových nádrží je zakázáno:

- za deště,
- v bouřce,
- v uzavřených a málo větraných prostorech,
- za chodu motorů,
- při zapnuté elektrické instalaci letounu,
- pokud je k letounu připojen vnější zdroj energie.

Při údržbě palivové soustavy musí být všechny osoby seznámeny s bezpečnostními riziky a musí dodržet všechny bezpečnostní postupy a zásady, které jsou ustanoveny.

Elektronická verze výukového materiálu by měla být navíc doplněna o videa, která by názorně ukazovala postup jednotlivých procesů údržby letounu. Tato videa by byla využita i v rámci výuky teoretického typového výcviku.

Teoretický typový výcvik musí být zakončen písemnou zkouškou. Zkouška na konci typového výcviku slouží k ověření znalosti zkoušené osoby. Má zajistit, že daná osoba je schopná zajistit bezpečnou údržbu letadla v souladu s manuálem údržby výrobce a správně používat dokumentaci pro letadlo.

Zkouška je tvořena otázkami s výběrem ze tří různých odpovědí, z nichž je pouze jedna odpověď správná. Počet otázek zkoušky je dle Part 66 stanoven minimálně jedna otázka na hodinu výuky, ale počet otázek by měl odpovídat celkovému rozsahu probíraného materiálu.

Typový výcvik má i svou praktickou část. Tato část umožňuje získat potřebnou způsobilost k bezpečnému provádění údržby, prohlídek letadla a běžných prací, které jsou v souladu s příručkou údržby. Mechanik by se měl v rámci praktické části seznámit s veškerou dokumentací k letadlu a používáním zvláštního nářadí a zkušebního vybavení. Cílem praktické části je názorně ukázat činnost a funkci systému letadla, obzvlášť pokud je její vysvětlení v rámci teoretické výuky nedostačující. Part 66 definuje jednotlivé úkoly, které musí mechanik dané kategorie splnit. V rámci praktické části výcviku musí být splněno alespoň 50% položek, které jsou v Part 66 uvedeny.

Níže bude uveden návrh testu pro zakončení teoretického typového výcviku. Test je vytvořen pro část palivové soustavy uložení paliva a skládá se z 10 otázek s výběrem odpovědí.

# TYPOVÝ VÝCVIK EVEKTOR EV-55 OUTBACK

## Závěrečný test

1. Jaká je velikost expanzního prostoru palivových nádrží letounu EV-55?
  - a) 25 litrů v celé palivové nádrži.
  - b) 50 litrů v každé části palivové nádrže.
  - c) 50 litrů v celé palivové nádrži.
  
2. Prává i levá část palivové nádrže letounu je rozdělena:
  - a) na sběrnou, vnitřní a vnější nádrž.
  - b) na vnitřní a vnější nádrž.
  - c) na sběrnou a hlavní nádrž.
  
3. Uzemnění letounu je:
  - a) nutné pouze při plnění palivových nádrží.
  - b) nutné při jakékoliv práci s palivem.
  - c) vhodné při práci s palivem, ale není nutné.
  
4. Odkalování palivových nádrží se provádí:
  - a) na začátku každého letového dne.
  - b) jedenkrát za týden po plnění palivových nádrží.
  - c) na začátku každého letového dne a po každém plnění nádrží.

5. Kapacita vnější nádrže v pravém křídle je:
- a) 423 litrů.
  - b) 846 litrů.
  - c) 552 litrů.
6. Hodnota nulového množství paliva odpovídá:
- a) 95 litrům v obou nádržích.
  - b) nulovému množství paliva.
  - c) 20 litrům v obou nádržích.
7. U letounu není možné naplnit:
- a) současně vnitřní a vnější nádrž.
  - b) zvlášť vnitřní a vnější nádrž.
  - c) pouze vnitřní nádrž.
8. Při jakém množství paliva je signalizováno minimální množství paliva v nádržích?
- a) Při poklesu množství paliva pod 95 litrů.
  - b) Při poklesu množství paliva pod 100 litrů.
  - c) Při poklesu množství paliva pod 85 litrů.
9. Odkalovací ventily jsou na letounu umístěny:
- a) dva na levé části přechodu křídlo – trup.
  - b) jeden na pravé a levé části přechodu křídlo – trup.
  - c) dva na pravé části přechodu křídlo – trup.

10. Letoun lze uzemnit:

- a) s využitím kostřicích plechů u plnicích hrdel a na pravé spodní straně přední části trupu.
- b) s využitím kostřicích plechů na přední podvozkové noze.
- c) s využitím kostřicích plechů na pravé a levé straně přední části trupu.

## 7 ZÁVĚR

Tato diplomová práce popisuje počátek vzniku údajů provozní vhodnosti spolu se vznikem Společného operačního hodnotícího výboru, který vznikl na základě činnosti Sdružených leteckých úřadů. Cílem bylo vytvoření jednotných postupů pro tvorbu typových výcviků a základního seznamu minimálního vybavení. Činnost výboru byla dobrovolná a jeho doporučení nebyla pro jednotlivé státy závazná. Možnost upřednostňování národních předpisů jednotlivých států vedla k pozdějšímu vytvoření Evropské agentury pro bezpečnost letectví, protože předpisy a pravidla EASA jsou závazná pro všechny členské státy EU.

Část práce popisuje legislativu spojenou s povinným zavedením OSD dat. Pro jednotlivé prvky údajů provozní vhodnosti vytvořila EASA certifikační specifikace, kterými se žadatelé o typové osvědčení musí řídit. Současně došlo k úpravě nařízení Komise (EU), která se týká certifikace letadel, projekčních a výrobních organizací.

Práce dále obsahuje stručný popis malého dopravního letounu Evktor EV-55 Outback, který spadá do kategorie složitých motorových letadel. Pro získání typové certifikace tohoto letounu je proto nutné vytvořit OSD data týkající se letových posádek, osvědčujícího personálu údržby a základního seznamu minimálního vybavení. Popis letounu EV-55 je doplněn podrobným popisem palivové soustavy tohoto letounu. Palivová soustava byla podkladem pro vytvoření příkladu zkrácené verze výukového materiálu (syllabu) pro oblast uložení paliva a návrhu závěrečného testu pro ukončení teoretického typového výcviku ze stejné oblasti palivové soustavy.

Příčinou části leteckých nehod a incidentů je selhání lidského faktoru. Z tohoto důvodu je důležité věnovat velkou pozornost výcviku letového personálu a personálu údržby. Zavedením povinných OSD dat se legislativně ustanoví jednotná norma pro tvorbu typových výcviků, která bude definovat náplň a rozsah výcviků. Zavedení OSD dat povede k nárůstu nákladů při certifikaci letadla, přesto by jejich zavedení mělo vést především k dalšímu zvýšení bezpečnosti v letectví.



## SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY

- [1] Nařízení Komise (EU) č. 69/2014. *Úřad pro civilní letectví* [online]. 27. 1. 2014 [cit. 2016-10-18]. Dostupné z: <http://www.caa.cz/predpisy/narizeni-komise-eu-c-69-2014>
- [2] Background. *JAA Training Organization* [online]. [cit. 2016-10-19]. Dostupné z: <https://jaato.com/page/101/>
- [3] Historie. *Ústav pro zjišťování příčin leteckých nehod* [online]. [cit. 2016-10-19]. Dostupné z: <http://www.uzpln.cz/cs/historie>
- [4] Opinion 07/2011. *European Aviation Safety Agency* [online]. 13. 11. 2011 [cit. 2016-10-19]. Dostupné z: <https://www.easa.europa.eu/document-library/opinions/opinion-072011>
- [5] Evropská agentura pro bezpečnost letectví. *Evropská unie* [online]. 15. 7. 2002 [cit. 2016-10-19]. Dostupné z: [http://europa.eu/european-union/about-eu/agencies/easa\\_cs](http://europa.eu/european-union/about-eu/agencies/easa_cs)
- [6] Certifikační specifikace. *Úřad pro civilní letectví* [online]. [cit. 2016-10-19]. Dostupné z: <http://www.caa.cz/predpisy/certifikacni-specifikace>
- [7] Certification Memorandum: Development of OSD for Maintenance Certifying Staff. *European Aviation Safety Agency* [online]. 29. 10. 2015. [cit. 2016-10-19]. Dostupné z: [https://www.easa.europa.eu/system/files/dfu/%27final%27%20CM-MCSD-001%20Issue%2001\\_Development%20of%20OSD%20for%20MCS\\_PUBL%2029102015.pdf](https://www.easa.europa.eu/system/files/dfu/%27final%27%20CM-MCSD-001%20Issue%2001_Development%20of%20OSD%20for%20MCS_PUBL%2029102015.pdf)
- [8] Nařízení Komise (EU) č. 748/2012. *Úřad pro civilní letectví* [online]. 3. 8. 2012 [cit. 2016-11-18]. Dostupné z: <http://www.caa.cz/predpisy/narizeni-komise-eu-c-748-2012>
- [9] ED Decision 2014/007/R. *European Aviation Safety Agency* [online]. 31. 1. 2014 [cit. 2016-11-21]. Dostupné z: <https://www.easa.europa.eu/document-library/acceptable-means-of-compliance-and-guidance-materials/part-21-amc-amendment-2-gm-0>
- [10] ED Decision 2016/007/R. *European Aviation Safety Agency* [online]. 26. 4. 2016 [cit. 2016-11-21]. Dostupné z: <https://www.easa.europa.eu/document-library/acceptable-means-of-compliance-and-guidance-materials/amcgm-part-21-issue-2-1>
- [11] Nařízení Komise (EU) č. 1321/2014. *Úřad pro civilní letectví* [online]. 26. 11. 2014 [cit. 2016-11-29]. Dostupné z: <http://www.caa.cz/predpisy/narizeni-komise-eu-c-1321-2014>

- [12] ED Decision 2015/029/R. *European Aviation Safety Agency* [online]. 17. 12. 2015 [cit. 2016-11-29]. Dostupné z: <https://www.easa.europa.eu/document-library/agency-decisions/ed-decision-2015029r>
- [13] CAA-ZLP-052 AML Part 66 pro letouny a vrtulníky. *Úřad pro civilní letectví* [online]. 18. 11. 2016 [cit. 2016-11-29]. Dostupné z: <http://www.caa.cz/personal/letecky-personal-technik-udrzby-letadel>
- [14] EV – 55 Outback. *Evektor* [online]. [cit. 2016-12-10]. Dostupné z: <http://www.evektor.cz/cz/ev-55-outback>
- [15] Evektor, spol. s r.o.. *Pilot's Operating Handbook and Airplane Flight Manual for the EV – 55*. 2015.
- [16] Evektor, spol. s r.o.. Palivová soustava. *Příručka pro údržbu*. 2015, s. 28 - 1 – 28 - 14.

## SEZNAM POUŽITÝCH ZKRATEK

AMC	Acceptable Means of Compliance	Přijatelné způsoby průkazu
AML	Aircraft Maintenance Licence	Průkaz způsobilosti k údržbě Letadel
ATA	Air Transport Association	Asociace leteckých dopravců
CCD	Cabin Crew Data	Údaje pro palubní průvodčí
CS	Certification Specifications	Certifikační specifikace
DAU	Digital Acquisition Unit	Jednotka sběru dat parametrů Motoru
EASA	European Aviation Safety Agency	Evropská agentura pro bezpečnost letectví
EICAS	Engine Indicating and Crew Alerting System	Indikace motoru a výstražný systém posádky
ELA	European Light Aircraft	Kategorie lehkých letadel
EU	European Union	Evropská unie
FAA	Federal Aviation Authorities	Federální úřad pro letectví
FCD	Flight Crew Data	Údaje pro letové posádky
FCL	Flight Crew Licensing	Způsobilost letových posádek
FCU	Fuel Control Unit	Řídící jednotka paliva
GM	Guidance Material	Poradenský materiál
IFT	Instrument Flight Rules	Let podle přístrojů
JAA	Joint Aviation Authorities	Sdružené letecké úřady
JOEB	Joint Operational Evaluation Board	Společný operační hodnotící výbor
MASE	Maintenance Area of Specific Emphasis	Oblast údržby se zvláštním důrazem
MCSD	Maintenance Certifying Staff Data	Údaje pro osvědčující personál údržby
MEL	Minimum Equipment List	Seznam minimálního vybavení
MMEL	Master Minimum Equipment List	Základní seznam minimálního vybavení
MTOW	Maximum Take Off Weight	Maximální vzletová hmotnost
NPA	Notices of Proposed Amendment	Návrh na změnu předpisů
OEB	Operational Evaluation Board	Operační hodnotící výbor
OJT	On-the-job Training	Zácvik na pracovišti
ORO	Organisations Requirements for Air Operations	Požadavky na provozovatele v oblasti provozu letadel
OSD	Operational Suitability Data	Údaje provozní vhodnosti
SIMD	Simulator Data	Údaje pro simulátory
SPA	Operations Requiring Specific Approvals	Provoz vyžadující zvláštní oprávnění
STC	Supplemental Type Certificate	Doplňkové typové osvědčení
TC	Type Certificate	Typové osvědčení
TCDS	Type Certificate Data Sheet	Záznamový list typového osvědčení
T/S	Troubleshooting	Hledání závad
VFR	Visual Flight Rules	Let za viditelnosti

## SEZNAM OBRÁZKŮ

<b>Obr. 1</b>	Obsah OSD dat.....	21
<b>Obr. 2</b>	Evektor EV-55 Outback .....	28
<b>Obr. 3</b>	Vnější rozměry EV-55 .....	29
<b>Obr. 4</b>	EV-55 ve verzi pro 9 cestujících a v nákladní verzi.....	30
<b>Obr. 5</b>	Schéma palivové soustavy celého letounu .....	33
<b>Obr. 6</b>	Schéma palivové soustavy pravého podsystemu .....	34
<b>Obr. 7</b>	Schéma křížového napájení.....	37

## SEZNAM TABULEK

<b>Tabulka 1</b>	Požadované údaje pro letové posádky .....	18
<b>Tabulka 2</b>	Požadované údaje pro simulátory .....	18
<b>Tabulka 3</b>	Požadované údaje pro palubní průvodčí.....	19
<b>Tabulka 4</b>	Požadované údaje pro osvědčující personál údržby.....	19
<b>Tabulka 5</b>	Požadovaný základní seznam minimálního vybavení.....	20
<b>Tabulka 6</b>	Požadavky typové kvalifikace .....	26
<b>Tabulka 7</b>	Základní charakteristiky EV-55 .....	30
<b>Tabulka 8</b>	Osnova teoretického výcviku palivové soustavy .....	39